

Tartu Ülikool  
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond  
Loodusteadusliku hariduse keskus

Teele Lattik  
**Gümnaasiumiõpilaste hinnangud 21. sajandil vajalikele oskustele**  
Magistritöö

Juhendaja: professor Miia Rannikmäe

Tartu 2014

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Kirjanduse ülevaade .....	6
1.1. Oskused, mis on olulised 21. sajandil .....	6
1.1.1. Ainealaste teadmiste rakendamise oskused.....	7
1.1.2. Probleemide lahendamise oskused.....	8
1.1.3. Kommunikatsiooni ja koostööd toetavad oskused .....	9
1.2. Õpilaste suhtumine ja huvi loodusteadustesse .....	11
1.3. Õpilaste karjääri eelistused.....	13
1.4. Enesehindamine .....	14
2. Metoodika.....	16
2.1. Uurimistöö etapid.....	16
2.2. Valim.....	17
2.3. Uurimistöö läbiviimine .....	17
3. Tulemused .....	20
3.1. Õpilaste hinnangud enda loodusteaduslikele teadmistele .....	20
3.2. Õpilaste hinnangud enda oskustele, mis on olulised 21. sajandil .....	23
3.3. Õpilaste suhtumine loodusteadustega seotud probleemidesse .....	25
3.4. Õpilaste karjääri eelistused.....	26
4. Arutelu.....	32
4.1. Milline on 12. klassi õpilaste hinnang enda loodusteaduslikele teadmistele? .....	32
4.2. Milline on 12. klassi õpilaste hinnang enda oskustele, mis on olulised 21. sajandil?... 33	
4.3. Kuidas hindavad 12. klassi õpilased enda suhtumist loodusteadustega seotud probleemidesse? .....	34
4.4. Millega on seotud 12. klassi õpilaste karjääri eelistus? .....	35
5. Järeldused.....	37
6. Soovitused haridustöötajatele.....	38

Kokkuvõte .....	39
Tänuavaldused.....	41
Kasutatud kirjandus.....	42
Summary .....	48
Lisad	

## SISSEJUHATUS

Kiired arengud teaduse ja tehnoloogia valdkonnas on kaasa toonud nii inimeste elukvaliteedi paranemise kui ka uusi probleeme, mis on oma iseloomult mitmepalgelised ning ohustavad inimeste eneseväärikust ja isegi ellujäämist. Seoses globaliseerumise ning arengutega tehnoloogias on muutunud ka töömaailm ja tööandjate ootused. Nimelt on üha olulisem, et töötajatel oleks 21. sajandi oskused. Väljakutsetega toime tulemiseks nii globaalsel, ühiskondlikul kui ka isiklikul tasandil on vaja ette valmistada kodanikke, kellel on teatavad oskused, teadmised ja suhtumine, mis erinevad nendest, mida vajati varem. Oskuste, teadmiste ja suhtumise arendamisel kujunevad kompetentsused (European Communities, 2007). Eestis on teema aktuaalne seetõttu, et 2011. aasta gümnaasiumi riiklik õppekava on kompetentsuste põhine, kuid puudub põhjalik ülevaade 12. klassi teadmistest, oskustest ja suhtumisest. Probleemile on viidanud ka Lai ja Viering (2012), nimelt, kuna õppekavades on hakatud tähelepanu pöörama kompetentsuste arendamisele, kasvab vajadus hinnata õpilaste teadmiste kõrval ka oskusi ja suhtumist. Noortel on vaja olla teadlik enda nõrkustest enne kui nad saavad neid täiustama hakata (Dunning, Johnson, Ehrlinger & Kruger, 2003).

Erinevad rahvusvahelised uurimused on küll hinnanud teadmiste kõrval ka oskusi ja suhtumist, kuid seda on tehtud 15- aastaste õpilaste seas, kes lõpetavad 9ndat klassi. Näiteks viidi aastatel 2003- 2004 rahvusvahelisel tasemel läbi ROSE (*The Relevance of Science Education*) küsimustik umbes 40nes riigis. Küsimustiku abil püüti muuhulgas välja selgitada 15- aastaste õpilaste suhtumist loodusteadustesse. Mitmetes riikides, kaasa arvatud Eestis, tuntakse muret, kuna õpilastel on küll huvi loodusteaduste vastu, kuid nad ei seosta enda tulevast elukutset sellega. (Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Lavonen, Gedrovics, Byman, Meisalo, Juuti & Uitto, 2008)

PISA (*Program for International Student Achievement*) on rahvusvaheline õpilaste hindamise programm, mille algatas Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD). Uurimuse eesmärk oli 2006. aastal hinnata 15- aastaste õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid loodusteaduste valdkonnas. Eesti puhul selgus, et noortel on huvi loodusteaduste vastu, kuid enda karjääri sellega ei seostata. Eesti õpilaste teadmised loodusteadustest ja oskused neid rakendada on head baastasemel, kuid kõrgeima saavutustasemega õpilasi on vähe. (OECD, 2007) Aastal 2012 viidi magistritöö käigus läbi küsitlus, milles püüti muuhulgas välja selgitada 12. klassi õpilaste hinnanguid enda loodusteaduslikele teadmistele ja oskustele.

Selgus, et õpilased hindasid nii enda teadmisi kui ka oskusi keskmisest kõrgemaks. (Ait, 2012) Seega on Eesti kontekstis üks uurimus, mis keskendus 12. klassi õpilastele.

Töö autor peab oluliseks uurida põhjalikumalt 12. klassi õpilasi, kes nagu 9nda klassi õpilasedki seisavad väga oluliste valikute ees seoses edasiste õpingute ning karjääriga. Lisaks oodatakse gümnaasiumi lõpetajatelt palju suuremat valmisolekut, et elu väljakutsetega toime tulla kui 9nda klassi õpilastelt (Põhikooli riiklik õppekava, 2011; Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011). Seepärast seati magistritööle kolm eesmärki:

1. Selgitada välja 12. klassi õpilaste hinnangud enda teadmiste loodusteadustest ning hinnangud oskustele, mis on olulised 21. sajandil.
2. Uurida 12. klassi õpilaste suhtumist loodusteadustega seotud probleemidesse.
3. Selgitada välja tegurid, millega on seotud 12. klassi õpilaste karjääri eelistused.

Lähtudes töö eesmärkidest püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on 12. klassi õpilaste hinnang enda loodusteaduslikele teadmiste?
2. Milline on 12. klassi õpilaste hinnang enda oskustele, mis on olulised 21. sajandil?
3. Kuidas suhtuvad 12. klassi õpilased loodusteadustega seotud probleemidesse?
4. Millega on seotud 12. klassi õpilaste karjääri eelistused?

Uurimuses kasutati küsimustele vastuste saamiseks enesehindamisel põhinevat kirjaliku küsimustiku meetodit Likert'i skaalal. Küsimustiku väljatöötamisel võeti aluseks gümnaasiumi riiklik õppekava (2011), huvigruppide ootused (Post, Rannikmäe & Holbrook, 2011) ning kirjandus 21. sajandi oskustest. Küsitlus viidi läbi 12. klassi õpilaste seas 2013. aastal. Tulemused võivad anda haridustöötajatele viiteid, millised on õpilaste hinnangud enda teadmiste, oskustele ja suhtumisele, mis vajab arendamist, mis mõjutab karjääri valikut ning kuidas kõige sellega arvestada loodusainete tundides.

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1. Oskused, mis on olulised 21. sajandil

Eesti Õigekeelsus Sõnaraamatu (2013) järgi mõistetakse kompetentsust kui asjatundlikkust, pädevust. Seega võib termineid pädevus ja kompetentsus kasutada sünonüümidenä. Eesti gümnaasiumi riiklik õppekava (2011) on pädevuste ehk kompetentsuste põhine. Nimetatud on mitmeid kompetentsusi, mida tuleb arendada, täitmaks nõudmisi, mida oodatakse gümnaasiumi lõpetajalt. Kompetentsust defineeritakse õppekavas, kui teadmistel, oskustel ja väärtustel põhinevat suutlikkust teatud tegevusalal või- valdkonnas edukalt toimida. Käesolev uurimus tugineb arusaamale, mille kohaselt kompetentsus on kombinatsioon teadmistest, oskustest ja suhtumisest vastavalt konkreetsele situatsioonile. Kompetentsuseid vajatakse, et iseennast arendada, muutuvast töömaailmas edukas olla ning ühiskonnas aktiivselt osaleda. (European Communities, 2007)

Ühiskonnas aktiivne olemine võib tähendada ühistest probleemide lahendamist. Näiteks, kuidas tagada majanduskasv keskkonnasäästlikult ning jõukus ja sotsiaalne heaolu samaaegselt (OECD, 2005). Probleemid, mida inimesed peavad ühiselt lahendama, on veel näiteks globaalne soojenemine, energeetiliste ressursside puudus, pandeemiad, ebavõrdne tervise, toidunormi ja varustuse kättesaadavus ning veeteede ja õhu reostus (Gore, 2006; Hurd, 1998; Jenkins, 1999). Seega ulatuvad inimeste mured isiklikust sotsiaalsest ja globaalseni.

Kodanikel peab olema austus probleemidesse, mis eksisteerivad maailmas ning teadmised, et teha olulisi otsuseid keskkonna, tervise ja sotsiaalpoliitika valdkonnas enda ja globaalse kogukonna jaoks. Probleemidega toime tulemiseks peab ette valmistama kodanikke, kellel on teadmised teadusest, intellektuaalsed võimed ja loov mõtlemine. Samuti on probleemide lahendamiseks oluline koostöö ja kommunikatsioon inimeste vahel, kes näevad ennast globaalse kogukonna liikmena. (Choi, Lee, Shin, Kim & Krajcik, 2011) Siit järeldub, et oluline on muuta koole viisil, mis võimaldab omandada teatud teadmisi, oskusi ja suhtumist, mis erinevad nendest, mida vajati 20 aastat tagasi, et tulla toime 21. sajandi väljakutsetega.

Ühed uurimused (OECD, 2005; European Communities, 2007) peavad oluliseks kompetentsuseid, et elu väljakutsetega toime tulla, teised (P21, 2009; Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley & Rumble, 2010; NRC, 2010) aga hoopis 21. sajandi oskuseid.

Seejuures võib märgata kattuvusi kompetentsuste ja 21. sajandi oskuste vahel, kuna kompetentsused on kombinatsioon teadmistest, oskustest ja suhtumisest. Seega on kompetentsus laiem mõiste ning hõlmab oskusi. Oskuste puhul peetakse aga silmas 21. sajandi oskusi, näiteks oskust rakendada ainealaseid teadmisi ning kasutada informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogiaid. Lisaks on vaja kompleksseid kommunikatsiooni ja koostöö, aga ka iseseisvalt töötamise oskuseid. Samuti peetakse oluliseks oskuseks mitterutiinsete probleemide lahendamist, mis eeldab kriitilist, loovat ning innovaatilist lähenemist. Käesolev töö keskendub loodusteadustele, samas need 21. sajandi oskused aitavad kodanikel toime tulla teisteski valdkondades, kaasa arvatud töömaailmas. Järgnevalt kirjeldatakse eelmainitud 21. sajandi oskuseid täpsemalt, mida tuleks koolides kujundada.

### ***1.1.1. Ainealaste teadmiste rakendamise oskused***

Osborne (2007) ütleb, et loodusteaduslikud teadmised on need, mis aitavad toime tulla nüüdisaegsete väljakutsetega, mille põhjuseks on globaalne soojenemine, maailma rahvastiku suurenemine ja keskkonna halvenemine. Samas loodusteaduslik haridus, mis keskendub peamiselt faktidele, on ebaõnnestunud ning ei vasta tänapäeva nõudmistele. Siit järeldub, et oluline on teadmiste omandamise kõrval nende rakendamise oskus, mida peab oluliseks ka gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). Nimelt bioloogias, keemias, füüsikas ja geograafias omandatud süsteemseid teadmisi peab õpilane oskama kasutada ning mõistma loodusainete omavahelist seost. Erinevaid teadmisi tuleb rakendada, et lahendada loodusteaduslikke, tehnoloogiaalaseid ning sotsiaalteaduslikke probleeme ning teha põhjendatud otsuseid. Teadmisi on vaja veel selleks, et hinnata inimtegevuse mõju elukeskkonnale. Tuginedes tõendusmaterjalidele tuleb järgida jätkusuutliku eluviisi tavaid, elada tervislikult, hoida ning vajadusel taastada enda vaimset ja füüsilist vormi. Teadmiste rakendamist peavad oluliseks ka huvigrupid, keda küsitleti Eestis 2010. ja 2011. aastal. Uurimuse (Post et al., 2011) eesmärk oli välja selgitada, millised oskused ja teadmised peaksid olema gümnaasiumi lõpetajatel seoses loodusteadusliku haridusega, et olla edukad tööl ja vastutustundelised kodanikud. Huvigrupid peavad oluliseks, et lõpetajatel oleks oskusi teadmisi kasutada, eelkõige igapäevaelus ette tulevate probleemide lahendamisel. See tähendab, et loodusteaduslike teadmiste rakendamise oskus on vajalik erinevate probleemide lahendamisel, mis on soetud igapäevaelu, keskkonna ning tervisliku eluviisiga.

PISA 2006. aasta uurimusest (OECD, 2007) selgus, et Eesti 15- aastaste õpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused neid rakendada on head. Noortel on head oskused, et selgitada nähtusi teaduslikult. Samas on õpilaste teadmistes puudujääke, mis puudutavad loodusteaduslikku uurimist. Eelnevalt tulenevalt ei ole õpilastel arusaamist loodusteadusliku uurimuse tunnustest ning oskusi esitada loodusteaduslikke küsimusi. Eestis läbi viidud enesehindamisel põhinevas uurimistöös (Ait, 2012), arvasid 12. klassi õpilased, et neil on teadmisi seoses loodusainetega. Seejuures on teadmisi noortel nende meelest geograafias ja bioloogias ning füüsikas ja keemias pigem ei ole. Lisaks arvasid õpilased, et neil ei ole oskusi lahendada loodusteadusliku sisuga probleeme. Siit järeldub, et noortel siiski on probleeme teadmiste rakendamisega, eelkõige olukordades, mis nõuab loodusteadusliku meetodi kasutamist, mis on omakorda eelduseks mitmesuguste loodusteaduslike probleemide lahendamisel.

### ***1.1.2. Probleemide lahendamise oskused***

Gümnaasiumi riikliku õppekava (2011) kohaselt on aga probleemide lahendamise oskused loodusainete puhul olulised, mida peab arendama. Seoses loodusainetega on tähtis määratleda ja lahendada keskkonnaprobleeme. Samuti tuleb arendada oskusi lahendada igapäevaeluga seotud probleeme, mis suurendaks õpilaste toimetulekut looduslikus, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas ning karjäärivalikul. Lahendades probleeme tuleb kasutada loodusteaduslikku meetodit, mis hõlmab info kogumist, mida tuleb leida nii eesti- kui ka võõrkeelsetest teabeallikatest, kaasa arvatud internetist. Leitud teavet peavad õpilased oskama kasutada, hinnata kriitiliselt ning väärtustama nii isiku kui ka ühiskonna tasandil. Probleeme lahendades tuleb esitada uurimisküsimusi või hüpoteese. Seejärel peab planeerima ja teostama vaatlusi ja katseid. Saadud tulemusi tuleb analüüsida, tõlgendada, järeldusi teha ning esitada. Lisaks tuleb arvestada nii loodusteaduslike kui ka majanduslike, poliitiliste, sotsiaalsete, eetiliste ja moraalsete aspektidega. Õpilaste probleemi lahendamise oskused toetavad valmisolekut tegeleda näiteks keskkonnakaitse küsimustega, mille juures mõeldakse kriitiliselt nii isiklikul, ühiskondlikul kui ka ülemaailmsel tasandil. Samuti valmistavad need oskused kodanikke ette, et tegutseda ja majandada loodussäästlikult ja jätkusuutlikult. Siit järeldub, et probleemi lahendamine on mitmeastmeline protsess, mis nõuab mitmesuguseid oskusi.

Probleemi lahenduseeni jõudmiseks on olulised veel asjakohased teadmised ja loov mõtlemine, et genereerida uusi ja innovaatilisi lahendusi (NRC, 2010). Binkley ja teiste (2010) järgi on



innovatsioon seotud majandusega, mille eesmärk on parandada, arendada ja rakendada uusi tooteid ja ideid. Loovust on tihti kirjeldatud kui mõtlemise oskust või vähemalt kui olulist aspekti mõtlemises, mida saab ja peaks edendama (Wegerif & Dawes, 2004). Lubart ja Guignard (2004) toovad välja, et ühelt poolt viib loov mõtlemine uute ideede, leiutiste ja tehnoloogia arengule. Samas kui tehnoloogia jätkuvalt areneb, peavad inimesed mõtlema üha enam loovamalt ja leidma erinevaid võimalusi, et tegeleda uut tüüpi probleemidega. Probleemi loov lahendamine hõlmab veel kriitilist mõtlemist. Loov mõtlemine genereerib mitmeid lahendusi probleemile, kriitilist mõtlemist on vaja, et võimalikke lahendusi analüüsida ja hinnata (Treffinger, Young, Selby & Shepardson, 2002). Samuti aitab kriitiline mõtlemine otsustada, kas innovaatiline lahendus on väärtuslik (Sternberg, 2006). See tähendab, et probleemi lahendamiseks on mitmete oskuste kõrval vaja veel teadmisi, loovat mõtlemist ja innovaatilist lähenemist. Samuti on oluline kriitiline mõtlemine, et otsustada, kas leitud uudne lahendus on mõttekas.

### ***1.1.3. Kommunikatsiooni ja koostööd toetavad oskused***

Tulenevalt globaliseerumisest tuleb lihvida kommunikatsiooni ja koostöö oskusi. Edukas koostöö hõlmab häid kommunikatsiooni, otsuste tegemise, probleemide lahendamise ja läbirääkimiste pidamise oskuseid (Blatchford, Kutnick, Baines & Galton, 2003; Webb & Mastergeorge, 2003). Siit järeldub, et probleemide lahendamise oskused on omakorda olulised koostöö puhul. Oskused, mis veel viitavad heale koostööle, on võime funktsioneerida produktiivselt meeskonnas, säilitada grupi eetikat, tulla toime survega ning juhtida vaidlusi meeskonna liikmete seas. Oluliseks peetakse võimet suhelda tõhusalt ja töötada üheskoos erinevatest gruppidest inimestega. Lisaks võimaldavad koostöö ja kommunikatsioon inimestel tugineda üksteise teadmistele ja ideedele ning viia innovaatiliste tulemusteni. Kommunikatsiooni oskused hõlmavad võimet teisi kuulata, ennast väljendada arusaadavalt ja veenvalt, vajadusel jagada selgitusi informatsiooni paremaks mõistmiseks ning olla avatud ideede vahetamisele. (Huang, Leon, Hodson, Torre, Obregon & Rivera, 2010) Head kommunikatsiooni oskused vähendada arusaamatusi, eksitusi, frustratsiooni ja konflikte. Lisaks viib efektiivne kommunikatsioon tervete personaalsete ja tööalaste suheteni. (Boyd, Lillig & Lyon, 2007) Seega kui probleemide lahendamisel on olulisel kohal innovaatiline lähenemine, siis edukas koostöö ja kommunikatsioon on selle eelduseks.

Kommunikatsiooni oskusi toetavad veel hea argumenteerimise ja põhjendamise oskus, mis on olulised, et õpilased paremini loodusteadustest aru saaksid (Osborne, 2010). Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011) peab oluliseks, et lõpetajatel on oskusi argumenteeritult väidelda. Lisaks on oluline arendada loodusteadusliku keele korrektset kasutamist ja oskust arusaadavalt ennast väljendada esitledes näiteks loodusteaduslikke probleeme teistele ühiskonna liikmetele. Kommunikatsiooni oskuste arendamise võimalustena nähakse uurimuslike tööde tulemuste kirjaliku ja suulist esitust, dilemmaide ja sotsiaalteaduslike probleemide lahendamist kui ka loodusteadusliku info otsimist ning interpreteerimist, kasutades nii eesti- kui ka võõrkeelseid teabeallikaid. Peale koostöö ja kommunikatsiooni oskuste arendamise peetakse oluliseks kujundada õpilaste oskust iseseisvalt õppida. Uurimuses (Post et al., 2011) selgus, et huvigrupid peavad tähtsaks oskuseks iseseisvalt hakkama saada, seejuures enda aega ja tegemisi planeerida. Küsitletud avalikust sektorist ja õpetajad olid veendunud, et just iseseisvalt töötamist ja enda aja planeerimist on võimalik kujundada loodusainete tundides. Siit järeldub, et loodusainete tundides saab kujundada läbi erinevate õppemeetodite nii koostöö, kommunikatsiooni kui ka iseseisvalt töötamise oskuseid.

Lisaks eelnevalt nimetatud kommunikatsiooni oskustele vajavad noored oskusi kasutada tehnoloogiat kommunikatsiooni eesmärgil. Teadustöö on viimase kümne aasta jooksul näidanud, et uued sotsiaalsed tavad arenevad tänu uute digitaalsetele tehnoloogiate kasutamisele, eriti noorte inimeste seas (Buckingham & Willett, 2006). Tänapäeva ühiskonnas muutuvad pidevalt informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogiad, samuti informatsioon ning teadmiste genereerimise ja edastamise viis (Huang et al., 2010). Teabe maht suureneb iga päevaga, sellega toime tulemiseks vajavad noored IKT- alaseid oskusi. Binkley ja teised (2010) kirjutavad, et seejuures peab noortel olema oskusi otsida internetist informatsiooni, sellele ligi pääseda ja alla laadida. Uut teavet tuleb hinnata objektiivselt ja kriitiliselt, nii et tõhusalt kasutada kõike, mis on kättesaadav ja asjakohane. Seejuures on tähtis teada õiguslikke ja eetilisi sätteid. Informatsiooni tuleb osata edastada, samas peab teave, mida edastatakse, olema õige vastavalt kasutatud allikatele. Noortelt oodatakse, et neil on oskusi luua erinevas vormis teavet, teksti ning veebilehti. Kasuks tuleb oskus rakendada IKT-vahendeid loovalt probleemide lahendamiseks. Samuti on oluline kasutada sobivat tehnoloogiat õppimise- ja töövahendina ning oma töötulemuste esitlemiseks. Õppekava (2011) kohaselt peab noortel olema veel oskusi kasutada IKT-l põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale- ja vahendeid nii õppimisel kui ka loodusteaduslikke uuringuid tehes.

Aastal 2012 läbi viidud PISA taustaküsimustik (OECD, 2014) hindas 15- aastaste õpilaste IKT kasutust kodus ja koolis. Vaatamata sellele, et õppekava (2011) kohaselt on IKT- oskuste arendamine olulisel kohal ainetundides, selgus uurimuses, et Eesti koolides tehakse seda harva. Samas õpilased arvavad, et arvuti on koolitööde tegemiseks väga kasulik ja muudab selle lõbusamaks. Noored on veendunud, et internet on hea allikas, et sealt koolitöödeks informatsiooni otsida. Samas vähem kui pooled õpilastest kasutavad arvutit praktilise info otsimiseks. Enamasti rakendavad õpilased arvutit suhtlemiseks, aga ka internetis surfamiseks enda lõbuks, uudiste lugemiseks ja muusika-videote ja mängude allalaadimiseks. Üle poole õpilastest kasutavad internetiga telefoni. Paljudel õpilastel on kodus laua- või sülearvuti. Umbes pooltes koolides saavad õpilased kasutada lauaarvutit. Siit järeldub, et noortel on mitmeid võimalusi, et IKT- vahendeid kasutada eriti kodudes. Samas enamasti kasutatakse arvutit meelelahutuslikel eesmärkidel ning kooliga seoses harva, kuigi noortel huvi selle vastu on. Seepärast peaksid õpetajad IKT- vahendeid tundides sagedamini kasutama, et vastavaid oskusi arendada.

## **1.2. Õpilaste suhtumine ja huvi loodusteadustesse**

Õppekava (2011) on kompetentsuste põhine hõlmates teadmisi, oskusi ja suhtumist, mida tuleb arendada. Seepärast võib sealt leida, millist suhtumist ja huvi gümnaasiumi lõpetajatelt oodatakse. Seoses loodusteadustega on oluline, et õpilased tunnevad huvi keskkonnas toimuvate lokaalsete ja globaalsete nähtuste, aga ka loodusteaduste ja tehnoloogia arengute vastu. Noortel võiks kujuneda säästlik ja jätkusuutlik hoiak keskkonna, sealhulgas kõige elava suhtes ning vastutustundlik suhtumine nii keskkonna kui ka enda tervises suhtes. Samuti on hea, kui noored väärtustavad tervislikke eluviise, mis eeldab ka vastavaid teadmisi ning neil oleks positiivne suhtumine õppimisse, mis on elukestva õppe eelduseks. Tulenevalt eelnevast on oluline uurida, mida noored ise arvavad ning kas nad vastavad ootustele.

Õpilaste suhtumist loodusteadustesse on uurinud Inglismaal Osborne ja Collins (2001). Selgus, et 16- aastased õpilased peavad loodusainete õppimist kaasaegses elus vajalikuks, kuid enda puhul mitte. Loodusainetest on keemia noortele kõige vähem huvitav ja relevantne. Poisid tunnevad suuremat huvi füüsika vastu, samas kui tüdrukuid huvitab pigem bioloogia. Uurijad jõudsid järeldusele, et keemia ja füüsika seostuvad vähem õpilaste endi kogemustega kui bioloogia. Õpilasi huvitab bioloogia alastest teemadest eelkõige tervisega seonduv. Keemia ja füüsika puhul pakuvad õpilastele huvi teemad, mis on tajutavad, vaadeldavad ja

mida saab ise mõjutada. Noortel on positiivne suhtumine loodusteadustesse, kuid loodusained neile huvi ei paku.

Mitmetes riikides jõudsid uurijad samadele järeldustele, kes viisid läbi ROSE küsimustiku. Eesmärgiks oli koguda andmeid 15- aastaste õpilaste huvidest, suhtumisest, kogemustest ning karjääri prioriteetidest seoses loodusteaduste, tehnoloogia ning loodusainetega. Järgmiseks on toodud mõned näited saadud tulemustest. Suurbritannias leiti, et õpilastel on positiivne hoiak seoses loodusteaduste ja tehnoloogiaga, poisse huvitas tehnoloogia, tüdrukud tundsid suuremat huvi tervise vastu (Jenkins, 2006). Sarnased tulemused saadi Eesti õpilaste puhul (Teppo & Rannikmäe, 2004). Tüdrukutele pakuvad huvi bioloogia ja tervisega seotud teemad. Poistel on suurem huvi tehnoloogia vastu kui tüdrukutel. Õpilased peavad loodusainete õppimist igapäevaelu jaoks kasulikuks, samas ise nad sellest huvitatud ei ole. Kõige vähem meeldivad noortele teemad nagu keemia, keskkonna kaitsmine, teadus ja teadlased. Sarnaselt Eesti ja Suurbritannia õpilastele huvituvad ka Soomes (Lavonen et al., 2008) poisid enam tehnoloogiast ja tüdrukutele pakuvad huvi teemad seoses tervise, aga ka looduse ja sotsiaalsusega. Vastutustundlikumalt suhtuvad keskkonda tüdrukud. Samas Taiwanis (Chang, Yeung & Cheng, 2009) on hoopis poistel suurem huvi keskkonna teemade vastu. Samuti huvituvad poisid enam kui tüdrukud keemiast. Israelis (Trumper, 2006) tunnevad poisid rohkem huvi kui tüdrukud tehnoloogia vastu nagu mitmetes teisteski riikides (Eesti, Soome, Suurbritannia). Lisaks leiti, et Israeli poisid huvituvad enam kui tüdrukud ka füüsikast ja teadusest.

Uuesti kasutati ROSE küsimustikku Eestis 2006. aastal, kui Linde (2008) uuris enda magistritöös 9. klassi õpilasi. Sarnaselt varasematele uurimustele (Osborne & Collins, 2001; Jenkins, 2006; Teppo & Rannikmäe, 2004; Trumper, 2006; Lavonen et al., 2008) leiti, et õpilased peavad loodusteaduste õppimist igapäevaelu jaoks kasulikuks. Bioloogia õpilastele meeldib, kuid keemia mitte. Poistel on tüdrukutest suurem huvi tehnoloogia vastu, tüdrukuid huvitavad teemad seoses tervisega. Selgus, et õpilased huvituvad teemadest, mis on rakenduslikud ja seotud igapäevaeluga. Lisaks eelnevalt nimetatud uurimustele leiti, et õpilased, kes soovivad, et nende töö oleks seotud tehnoloogia ja teadusega tunnevad huvi tehnoloogia ja füüsika vastu.

PISA (OECD, 2007) uuris 2006. aastal 15- aastaste õpilaste hoiakuid seoses loodusteadustega. Seal selgus samuti nagu varasemateski uurimustes (Osborne & Collins,

2001; Jenkins, 2006; Teppo & Rannikmäe, 2004; Trumper, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008), et õpilased peavad loodusteadusi kasulikuks igapäevaelu jaoks. Noortel on positiivne suhtumine loodusteadustesse. Õpilased ei ole huvitatud keemiast ja füüsikast, aga huvi inimese anatoomia vastu on. Erinevalt nimetatud uurimustest leiti, et noored on huvitatud loodusainete õppimisest. Samas väga vähe õpilasi arvas, et nad rakendavad loodusteaduslikke teadmisi täiskasvanuna. Noortel on suur huvi keskkonna probleemide vastu ning nad toetavad säästva arengu ideid. Samas vähem kui pooltele õpilastest meeldib lahendada loodusteaduslikke probleeme.

Sillaots (2010) leidis enda magistritöös, et 11. klassi õpilased ei ole huvitatud keemiast ja füüsikast ning bioloogia vastu huvi on. Tüdrukud huvituvad bioloogiast ja poisid füüsikast. Tulemused on sarnased mitmete varasemate uurimustega (Osborne & Collins, 2001; Jenkins, 2006; Teppo & Rannikmäe, 2004; Trumper, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008; OECD; 2007). Erinevalt nimetatud uurimustest selgus, et kõige enam meeldib noortele geograafia.

Paljud uurijad (Aikenhead, 2005; Osborne, Simon & Collins, 2003; Sjøberg, 2002) on jõudnud järeldusele, et õpilaste madal või hääbuv huvi loodusainete vastu on osaliselt tingitud sellest, et neid õpetatakse kui kogumit eraldiseisvaid, ilma kontekstita ja väärtushinnanguteta fakte, mis ei ole soetud õpilaste endi kogemustega. Potentsiaalne viis, kuidas tõsta õpilaste huvi loodusainete vastu, on kasutada sotsiaalset ja reaalelulist konteksti ja siduda see rakenduslikkusega (Bennett, Lubben & Hogarth, 2007). Seetõttu on õpetajatel kasulik teha koostööd ülikoolidega, olles kursis rakenduslike uurimustega, mille tulemusel võivad areneda oskused õpetada loodusaineid spetsiifilises kontekstis (EACEA, 2011).

### **1.3. Õpilaste karjääri eelistused**

Loodusteadustesse suhtumise uurimine on oluline, et mõista muuhulgas, miks üha vähem õpilasi soovib tulevikus tegeleda loodusteaduste õppimisega või seostavad enda karjääri sellega (Osborne et al., 2003). Mitmed uurimused (Osborne & Collins, 2001; Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008; EC, 2004) on näidanud, et õpilastel on positiivne suhtumine loodusteadustesse, aga enda karjääri selle valdkonnaga ei seostata. Aastal 2006 läbi viidud PISA (OECD, 2007) kinnitab varasemates uurimustes leitud tendentsi, noored ei ole huvitatud elukutsetest seoses loodusteadustega. Erialad, mille vastu õpilased huvi tunnevad, on seotud tehnoloogiaga (Ait, 2012). Lisaks arvavad noored, et on

palju ameteid, mille puhul loodusteaduslikud teadmised ei ole vajalikud (Osborne & Collins, 2001).

Olenemata sellest, millise karjääri kasuks noored otsustavad, tuleb õppekava (2011) kohaselt olla teadlik erinevatest töövaldkondadest ja tööturu suundumustest. Õpilane peab suutma hankida teavet edasiõppimise ja tööleidmise võimaluste kohta ning kavandama enda karjääri. Elukutset valides peab tegema põhjendatud otsuse ning olema motiveeritud elukestvaks õppeks. Seejuures tuleb erinevate erialade puhul teadvustada loodusteaduslike teadmiste olulisust. Loodusteaduste puhul on oluline luua ettekujutus kaasaegsetest erialadest ning teadlase tööst. Paraku on mitmed uurimused näidanud, et õpilased ei ole teadlikud karjääri võimalustest seoses loodusteaduste ja tehnoloogiaga (OECD, 2005; OECD, 2007; White & Harrison, 2012). Siit järeldub, et koolidel on oluline roll õpilaste teadlikkuse tõstmisel seoses erinevate elukutsetega. Lisaks on tähtis pöörata õpilaste tähelepanu sellele, et loodusteaduslikud teadmised on olulisused ka nende erialade puhul, mis otseselt ei ole loodusteadustega seotud. Loodusteaduslike teadmiste ja nende rakendamise oskuse vajalikkust ei rõhutata vaid seepärast, et värvata üha enam teadlasi. Oluline on seegi, et kodanikel oleks vastavaid teadmisi ja oskusi, et lahendada probleeme nii isiklikul, ühiskondlikul kui ka globaalsel tasandil ning toetada vastavaid püüdlusi (EC, 2004). Samuti on oluline, et inimesed käituksid vastutustundlikult keskkonna suhtes.

#### **1.4. Enesehindamine**

Enda teadmiste hindamine on protsess, mille käigus õpilased annavad hinnangu sellele, kui palju nad teavad või on õppinud konkreetsest valdkonnast (Sitzmann, Ely, Brown & Bauer, 2010). Peale teadmiste võivad õpilased hinnata enda oskusi ja suhtumist, mille tulemusel saavad nad parema ettekujutuse endast kui õppijast (Ontario. Ministry of Education, 2002). Enese teadmiste, oskuste ja suhtumise hindamist kasutatakse paljudes erinevates valdkondades, kaasa arvatud hariduses, ettevõtluses ja kommunikatsioonis. Ross (2006) artiklis kajastatud uurimuste ülevaated viitavad, et enese hindamine, kui see on korralikult ellu viidud, annab põhjendatud ja usaldusväärset informatsiooni õpilaste saavutuste kohta. Näiteks püüdis 2006. aastal PISA (OECD, 2007) välja selgitada muuhulgas, kuidas hindavad õpilased enda saavutusi seoses loodusteadustega. Selgus, et õpilased, kellel olid paremad tulemused, oli ka tugev usk enda võimetesse. Samas paljud noored ei ole loodusainete suhtes enesekindlad.

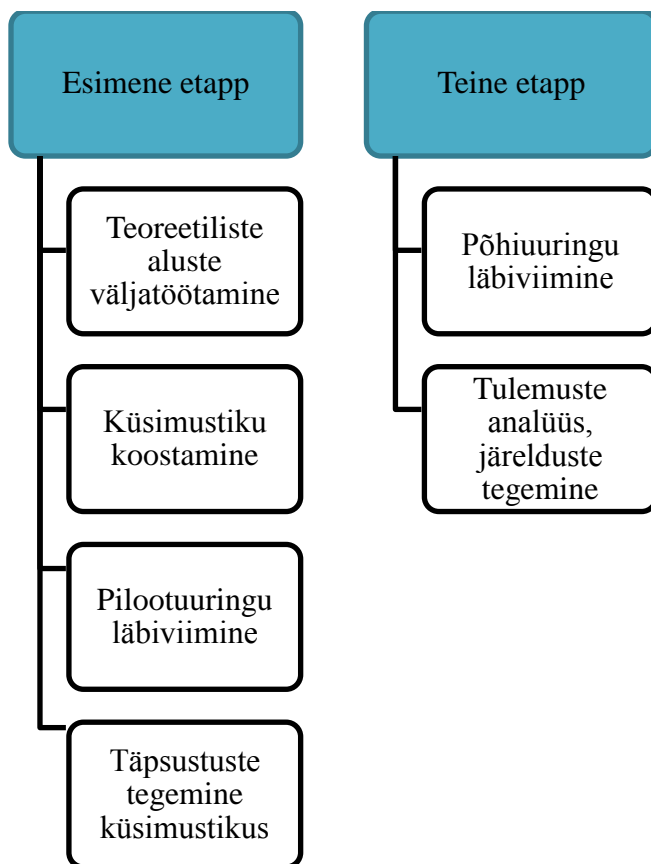
Vaatamata sellele, et paljudes eluvaldkondades uuritavad isikud enda teadmisi, oskusi ja suhtumist hindavad võib sellel meetodil olla piiranguid. Nimelt õpilaste hinnangud enda teadmistele võivad näidata pigem seda, mida nad kursuse suhtes tunnevad, kui seda, mida nad õppisid selle käigus (Sitzmann et al., 2010). Lisaks toovad mitmed uurijad (Dunning, Heath & Suls, 2004; Ehrlinger, Johnson, Banner, Dunning & Kruger, 2008) välja, et inimestel ei ole tihti teadmisi ja asjatundlikkust, et hinnata enda kompetentsust adekvaatselt. Esineb liiga palju faktoreid, mis on teadmata, tunnetamatu ja kirjeldamatu inimese jaoks, et anda adekvaatne hinnang enda sooritusele või täpselt ennustada, kuidas nad käituvad tulevikus. Inimesi ei saa kindlasti süüdistada selles, et nad kõike ei tea. Samas peaks arvesse võtma selle, mida ei teata ja kohandama vastavalt enda ennustustega. Inimesed kipuvad olema optimistlikud, mis puudutab nende andeid, oskusi, asjatundlikkust, iseloomu ja tuleviku väljavaateid. Optimistlikult hinnatakse enda sooritust just sotsiaalsetes ja intellektuaalsetes ülesannetes. Optimismi põhjuseks võib pidada ebakompetentsust. Inimesed, kelle sooritusel on kehvad, hindavad enda esitust üle, kuna nende ebakompetentsuse tõttu ei tunne nad enda puudujääke.

Formaalne haridus eraldab õppimise praktikast. Seega on vältimatu, et hariduslik protsess kasvatab pigem inimesi, kes võivad praktikast rääkida, kui inimesi, kes on kompetentsed praktiseerijad (Armstrong, 2010). Enda teadmisi ja oskusi on vaja hinnata täpselt. Indiviidid peavad olema teadlikud enda nõrkustest enne, kui nad saavad neid täiustada (Dunning et al., 2003). Seepärast on oluline, et koolides pööratakse rõhku õpilaste teadmiste hindamise kõrval ka nende oskuste hindamisele. See annab noortele võimaluse saada ülevaade enda tugevustest ning nõrkustest ning eluks vaja minevaid oskusi arendada.

## 2. METOODIKA

### 2.1. Uurimistöö etapid

Uurimus koosnes kahest etapist (joonis 1). Esimeses etapis tutvuti teaduskirjanduse ja varasemate uurimustega ning töötati välja teoreetilised alused küsimustikus sisalduvate väidete moodustamiseks ja nende kategoriseerimiseks. Seejärel koostati küsimustik. Aastal 2012 viidi läbi pilootuuring, milles osales 26 õpilast 11. klassist. Pilootuuringu eesmärk oli uurida, kas küsitluses esitatud väited on õpilastele arusaadavad ja üheselt mõistetavad. Lisaks püüti pilootuuringuga välja selgitada, kas küsimustik täidab uurimistööle seatud eesmärke. Pilootuuring näitas, et mõningaid väiteid tuleb küsimustikus ümber sõnastada. Muudatuste tegemiseks küsimustikus konsulteeriti eksperdiga. Teises etapis viidi läbi põhiuuring 12. klassi õpilaste seas 2013. aastal kuues eesti õppekeele koolis. Uurimuse läbiviimiseks lepidi varem valimisse kuuluvate koolide õpetajatega kokku klass, kus küsitlus läbi viiakse, aeg ning protseduurid.



**Joonis 1.** Uurimistöö etapid



## 2.2. Valim

Põhiuuring viidi läbi 12. klassi õpilaste seas eesti õppekeele koolides. Gümnaasiumi lõpuklasside kaasamine valimisse on põhjendatud. Nimelt 12. klassi lõpuks oodatakse, et neil on välja kujunenud teatavad teadmised, oskused ja suhtumine, et väljakutsetega iseseisvas elus hakkama saada. Samuti tuleb õpilastel vastu võtta tähtis otsus, millises valdkonnas jätkata õpinguid ning kujundada karjääri.

Andmete kogumiseks moodustati nii pilootuuringu kui ka põhiuuringu läbiviimiseks mugavusvalim. Valimi moodustamisel püüti kaasata koole erinevatest maakondadest. Põhiuuringu valimisse kuulus 6 kooli viiest erinevast maakonnast (Viljandi, Põlva, Valga, Harju ja Tartu). Kokku oli valmis 168 õpilast, 95 neist olid neiud ja 73 noormehed (tabel 1). Uuritavate anonüümsus tagati sellega, et oma nime, klassi ega kooli ei pidanud õpilased küsimustikule märkima.

**Tabel 1.** Põhiuuringu valim

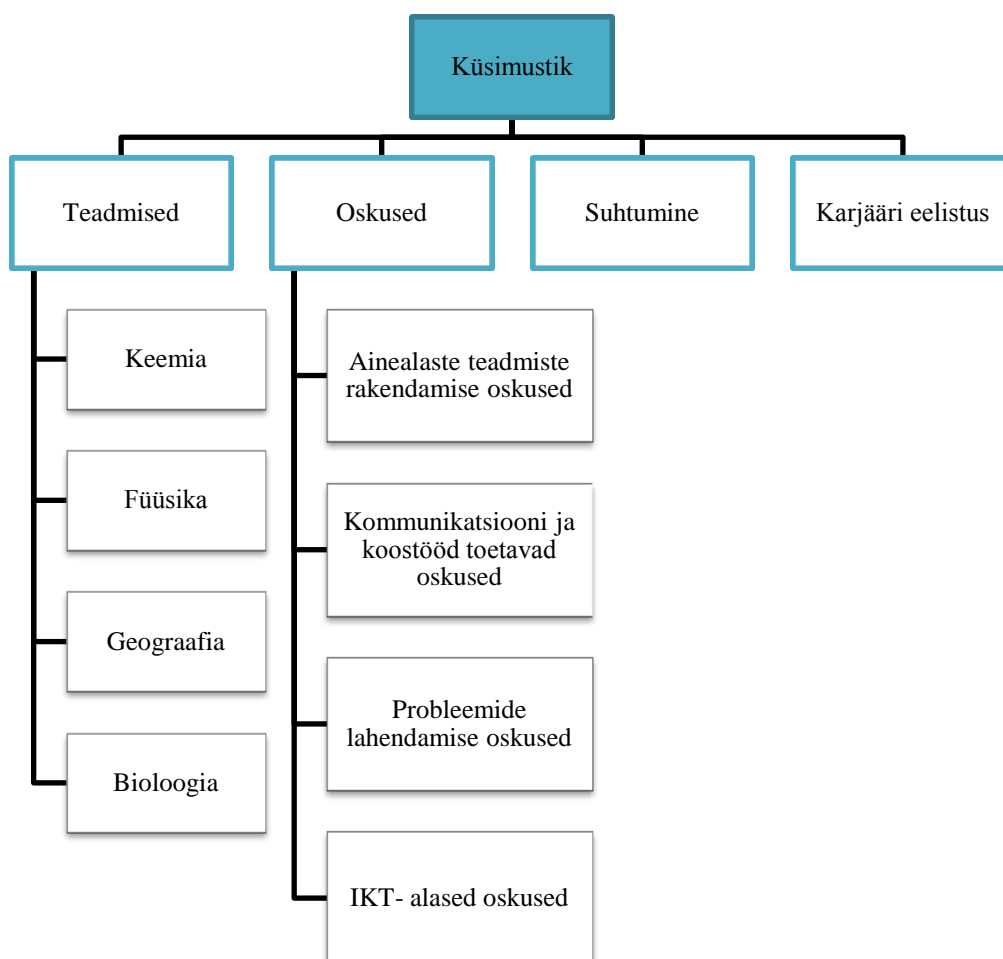
Kool	Neiud	Noormehed	Kokku
Kool 1	11	6	17
Kool 2	14	7	21
Kool 3	16	7	23
Kool 4	13	13	26
Kool 5	20	26	46
Kool 6	21	14	35
<b>Kokku</b>	95	73	168

## 2.3. Uurimistöö läbiviimine

Uurimistöös kasutati andmete kogumiseks kirjalikku küsimustikku Likert'i skaalal. Hoiakute, arvamuste ja hinnangute mõõtmisel peetakse Likert'i skaalat üheks usaldusväärsemaks meetodiks (Burns & Grove, 2005). Küsimustikus paluti vastajatel hinnata enda teadmisi, oskusi, suhtumist ja karjääri eelistusi 6- astmelisel Likert'i skaalal, kus 1 näitab teadmiste puudumist, oskuste puudumist või mitte nõustumist ning 6 väga häid teadmisi, oskusi või täielikku nõustumist väitega.

Lähtudes uurimisküsimustest, koostati küsimustik (lisa 1), milles on 80 küsimust ja mis koosneb neljast kategooriast: teadmised, oskused, suhtumine ja karjääri eelistus (joonis 2). Kolme esimese kategooria pealkirjad nimetati vastavalt kompetentsuse definitsioonile

(European Communities, 2007). Paljudes riikides tuntakse muret, et õpilased ei vali elukutset seoses loodusteadustega (Osborne & Collins, 2001; Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006, Lavonen et al., 2008; Linde, 2008; EC, 2004, OECD, 2007). Seepärast lisati neljanda kategooriana karjääri eelistus, et näha milliseid karjääri valdkondi õpilased eelistavad ning kuidas nende valik on seotud hinnangutega enda teadmiste, oskuste ja suhtumisele.



**Joonis 2.** Küsimustiku ülesehitus

Järgmiseks jaotati teadmiste kategooria neljaks alakategooriaks (joonis 2) vastavalt loodusainetele (keemia, füüsika, geograafia ja bioloogia). Iga alakategooria alla lisati väited (teemad) tuginedes loodusainete õppesisus väljatoodud teadmiste, mida gümnaasiumi lõpetajalt oodatakse gümnaasiumi riikliku õppekava (2011) kohaselt. Väidete (teemade) sõnastamisel ei tehtud olulisi muudatusi, vaid lähtuti vastava loodusaine õppesisu kirjeldusest. Seepärast on geograafia ja bioloogiaga seotud teemad sõnastatud küsimustikus enamasti elulises kontekstis. Tunduvalt vähem on keemia ja füüsikaga seotud teemasid, mis on sõnastatud igapäevaelulises kontekstis.

Oskuste kategooria jagati omakorda neljaks alakategooriaks (joonis 2), mis nimetati kõige olulisemate oskuste järgi: ainealaste teadmiste rakendamise oskused, kommunikatsiooni ja koostööd toetavad oskused, probleemide lahendamise oskused ja IKT- alased oskused. Need kõige tähtsamad oskused selgusid tutvudes gümnaasiumi riikliku õppekava (2011), huvigruppide ootuste (Post et al., 2011) ja kirjandusega 21. sajandi oskustest. Seejuures ilmnes, et nimetatud põhilised oskused hõlmavad omakorda oskusi ning need lisati alakategooriate alla. Suhtumise kategooriasse lisati väited vastavalt sellele, milliseid väärtusi, huvi ja suhtumist oodatakse õpilastelt gümnaasiumi riikliku õppekava (2011) kohaselt. Väidete koostamisel, kategoriseerimisel ning nimetamisel konsulteeriti eksperdiga. Lisaks kontrolliti väidetest arusaamist ja nende vastavust uurimistöö eesmärkidele pilootuuringuga.

Andmete analüüsimiseks kirjeldava statistika abil kasutati rakendust *Microsoft Office Excel 2010*, mille abil leiti aritmeetiline keskmine ja standardhälve. Statistiline analüüs teostati programmiga SPSS 20,0, mida kasutati andmehulkade vahel erinevuste ning seoste leidmiseks. Kogutud andmed vastasid normaaljaotusele, mis võimaldab kasutada parameetrilist statistikat. Samas loetakse Likert'i skaalat ordinaalskaalaks, seepärast on korrektsem kasutada antud töös mitteparameetrilist statistikat (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Neidude ja noormeeste hinnangute võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U-testi. Seoses uurimisküsimusega, millega on seotud 12. klassi õpilaste karjääri eelistused, teostati seoste leidmiseks andmehulkade vahel Spearman'i korrelatsioonanalüüs.

### 3. TULEMUSED

#### 3.1. Õpilaste hinnangud enda loodusteaduslikele teadmistele

Õpilaste hinnangute analüüsimisel leiti 6 astmelisel Likert'i skaalal keskmine. Vastavalt sellele on tegemist positiivse suundumusega, kui keskmine on suurem kui 3,5 ja negatiivse suundumusega kui keskmine väiksem kui 3,5. Tabelist 2 on näha, et õpilaste hinnangul on neil pigem teadmisi geograafias (keskmine 4,11) ja seejärel bioloogias (keskmine 3,81). Füüsikas (keskmine 2,98), aga ka keemias (keskmine 3,24) noortel pigem ei ole nende hinnangul teadmisi. Noormeeste ja neidude hinnangute võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U- testi. Selgus, et sugude vahel esineb olulisi erinevusi ( $p < 0,05$ ). Nimelt noormehed hindasid enda teadmisi kõrgemalt kui neiud nii keemia kui ka füüsika puhul. Samas neiud andsid kõrgema hinnangu kui noormehed enda teadmistele bioloogias.

**Tabel 2.** Õpilaste hinnangud enda teadmistele seoses loodusainetega.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
42. Teadmised keemias	3,24 (1,17)	3,46 (1,13)	3,06 (1,17)	2679	< 0,05
49. Teadmised füüsikas	2,98 (1,06)	3,34 (0,99)	2,71 (1,03)	2261	< 0,05
56. Teadmised geograafias	4,11 (1,04)	4,04 (1,08)	4,16 (1,02)	3088	> 0,05
63. Teadmised bioloogias	3,81 (0,98)	3,65 (0,92)	3,93 (1,01)	2795	< 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei tea midagi kuni 6- tean väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

Lisaks hindasid õpilased enda teadmisi keemia, füüsika, geograafia ja bioloogia alastest teemadest. Tabelist 3 selgub, et õpilased hindasid enda teadmisi kõigi teemade puhul, mis on seotud keemiaga, keskmisest madalamaks. Seejuures andsid õpilased madalaima hinnangu enda teadmistele pindaktiivsete ainete omadustest (keskmine 2,22). Erinevuste ilmnemisel sugude vahel ( $p < 0,05$ ) on noormehed hinnanud enda teadmisi kõrgemalt kui neiud. Ilmneb, et kõigi keemiaga seotud teemade puhul andsid neiud enda teadmistele keskmisest madalama hinnangu. Noormehed seevastu hindasid keskmisest kõrgemalt enda teadmisi metallide korrosioonitõrje võimalustest ning alkoholijoobega seotud keemilistest protsessidest.

**Tabel 3.** Õpilaste hinnangud enda teadmistele keemiaga seotud teemadest.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
36. Keemiliste reaktsioonide toimumise kiirust mõjutavad tegurid	3,41 (1,34)	3,63 (1,23)	3,24 (1,40)	2853	> 0,05
37. Keemilise sideme seos aine omadustega	3,10 (1,23)	3,31 (1,21)	2,94 (1,24)	2788	< 0,05
38. Metallide korrosiooni tõrje võimalused	3,23 (1,42)	<b>3,78</b> (1,24)	2,81 (1,42)	2107	< 0,05
39. Alkoholi joobega seotud keemilised protsessid	3,38 (1,13)	<b>3,65</b> (1,16)	3,17 (1,07)	2598	< 0,05
40. Pindaktiivsete ainete omadused	<b>2,22</b> (1,12)	2,51 (1,11)	2,01 (1,10)	2484	< 0,05
41. Keemilist tasakaalu mõjutavad tegurid	2,75 (1,26)	3,15 (1,27)	2,44 (1,17)	2331	< 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei tea midagi kuni 6- tean väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U-testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

Tulemused (tabel 4) näitavad, et füüsikaga seotud teemadele antud hinnangute puhul on kõigil juhtudel sugude vahel erinevusi ( $p < 0,05$ ). Seejuures on noormehed enda teadmisi füüsika alastest teemadest hinnanud kõrgemalt kui neiud. Samas neiud on kõigi teemade puhul seoses füüsikaga andnud hinnangu enda teadmistele, mis on keskmisest madalam nagu keemia puhulgi (tabel 3). Noormehed on hinnanud keskmisest kõrgemalt enda teadmisi vaid energiaprobleemide tekkepõhjustest ning Päikese kiirguse füüsikalisest mõjust Maale. Teadmisi viimati nimetatud teemast hindasid õpilased ka kõige kõrgemalt (keskmine 3,62). Kõige madalam hinnang anti enda teadmistele elektromagnetlainete rakendustest (keskmine 2,55).

**Tabel 4.** Õpilaste hinnangud enda teadmistele füüsikaga seotud teemadest.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
43. Mehaanilise energia muundumine teisteks energia liikideks	2,96 (1,28)	3,42 (1,08)	2,62 (1,31)	2093	< 0,05
44. Alalisvoolu kasutamine	2,74 (1,23)	3,29 (1,08)	2,32 (1,18)	1878	< 0,05
45. Elektromagnetlainete rakendused	<b>2,55</b> (1,25)	3,13 (1,19)	2,12 (1,12)	1796	< 0,05
46. Energiaprobleemide tekkepõhjused	3,16 (1,24)	<b>3,69</b> (1,07)	2,75 (1,20)	1969	< 0,05
47. Elektrivoolu tekkemehhanism	2,75 (1,27)	3,30 (1,18)	2,34 (1,18)	1933	< 0,05
48. Päikese kiirguse füüsikaline mõju Maale	<b>3,62</b> (1,12)	<b>3,87</b> (0,92)	3,44 (1,22)	2655	< 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei tea midagi kuni 6- tean väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

Tabeli 5 (lisa 2) põhjal võib väita, et õpilased hindasid enda teadmisi geograafiaga seotud teemade puhul kõigil juhtudel keskmisest kõrgemaks. Seega õpilaste hinnangud enda teadmistele geograafiast (tabel 2) ühtivad nende hinnangutega enda teadmistele vastava aine alastest teemadest. Seejuures teadmisi probleemidest, mis on seotud maailma rahvaarvu kasvuga, hindasid noored kõige kõrgemalt (keskmine 4,72).

Peaaegu kõigi bioloogia teemade puhul (tabel 6) andsid õpilased keskmisest kõrgema hinnangu. Keskmisest madalamaks hinnati vaid enda teadmisi viiruste kasutamisest geenitehnoloogias (keskmine 3,11). Teadmisi suguhaiguste vältimisest (keskmine 5,05) ning närvisüsteemi kahjustavatest teguritest (keskmine 4,15) hindasid õpilased kõige kõrgemateks. Nimetatud teemade puhul andsid neid kõrgema hinnangu enda teadmistele kui noormehed ( $p < 0,05$ ).

**Tabel 6.** Õpilaste hinnangud enda teadmistele bioloogiaga seotud teemadest.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
57. Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises	3,73 (1,14)	3,74 (1,15)	3,73 (1,14)	3199	> 0,05
58. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse vajadus	3,80 (1,19)	3,79 (1,13)	3,81 (1,25)	3329	> 0,05
59. Viiruste kasutamine geenitehnoloogias	<b>3,11</b> (1,35)	3,15 (1,19)	3,08 (1,46)	3255	> 0,05
60. Suguhaiguste vältimine	<b>5,05</b> (0,89)	4,78 (0,94)	5,26 (0,79)	2422	< <b>0,05</b>
61. Närvisüsteemi kahjustavad tegurid	<b>4,15</b> (1,15)	3,94 (1,08)	4,31 (1,19)	2655	< <b>0,05</b>
62. Fotosünteesi käigus toimuvad keemilised protsessid	3,91 (1,19)	3,81 (1,11)	3,99 (1,25)	3120	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei tea midagi kuni 6- tean väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

### 3.2. Õpilaste hinnangud enda oskustele, mis on olulised 21. sajandil

Tabelist 7 on näha, et ainealaste teadmiste rakendamise oskuseid on õpilased hinnanud kõigil juhtudel üle keskmise, välja arvatud oskust kasutada teaduslikku terminoloogiat (keskmine 3,02). Kõige kõrgema väärtuse andsid õpilased oskusele hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale (keskmine 4,86) ning neidude hinnang on oluliselt ( $p < 0,05$ ) kõrgem kui noormeestel. Olulisi erinevusi ( $p < 0,05$ ) leiti sugude vahel veel. Nimelt neiud on andnud kõrgema hinnangu kui noormehed oskusele näha seoseid igapäevaelu ja koolis omandatud teadmiste vahel ning oskusele elada ja tegutseda keskkonda ning loodusressursse säästes.

**Tabel 7.** Õpilaste hinnangud enda ainealaste teadmiste rakendamise oskustele.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
1. Oskan seletada nähtusi looduses	3,90 (0,91)	3,93 (0,87)	3,87 (0,94)	3434	> 0,05
2. Oskan näha seoseid igapäevaelu ja koolis omandatud teadmiste vahel	3,94 (0,97)	3,74 (1,03)	4,09 (0,90)	2825	< 0,05
3. Oskan luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel	3,92 (0,95)	3,86 (0,92)	3,97 (0,97)	3319	> 0,05
5. Oskan hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale	4,86 (0,82)	4,68 (0,82)	5,00 (0,80)	2660	< 0,05
6. Oskan kasutada teaduslikku terminoloogiat	3,02 (0,94)	3,15 (0,87)	2,92 (0,99)	2885	> 0,05
7. Oskan hinnata loodusteadusliku taustaga info usaldusväärsust meedias	3,61 (1,03)	3,58 (1,07)	3,63 (1,00)	3312	> 0,05
8. Oskan elada ja tegutseda keskkonda ning loodusressursse säästes	4,49 (0,91)	4,25 (0,95)	4,67 (0,85)	2566	< 0,05
9. Oskan järgida tervislikke eluviise	4,82 (0,99)	4,75 (1,09)	4,87 (0,91)	3306	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei oska üldse kuni 6- oskan väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

Tabelist 8 (lisa 2) selgub, et õpilaste hinnangud kommunikatsiooni ja koostööd toetavatele oskustele on keskmisest kõrgemad. Seejuures eristub teistest oskus teha koostööd, mida hinnati kõige kõrgemalt (keskmine 5,17). Sugude vahel leiti olulisi erinevusi ( $p > 0,05$ ). Noormehed andsid kõrgema hinnangu kui neiud oskusele taluda kriitikat. Neiud seevastu hindasid kõrgemalt kui noormehed oskusi välja tuua enda tugevaid ja nõrku külgi.

Õpilased hindasid probleemide lahendamiseks vajalikke oskusi peaaegu kõigil juhtudel keskmisest kõrgemaks (tabel 9). Keskmisest madalamalt hinnati ainult enda oskusi lahendada loodusteaduslikke probleeme (keskmine 3,25). Kõige kõrgemalt on õpilased hinnanud oskusi

leida ja kasutada info hankimiseks võõrkeelseid allikaid (keskmine 4,51). Kõrgemalt on hinnatud veel oskusi sõnastada küsimusi või probleeme, millele soovitakse leida vastust (keskmine 4,44).

**Tabel 9.** Õpilaste hinnangud enda probleemide lahendamise oskustele.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
4. Oskan lahendada loodusteaduslikke probleeme	<b>3,25</b> (1,01)	3,42 (1,03)	3,12 (0,98)	2864	> 0,05
10. Oskan leida ning kasutada info hankimiseks võõrkeelseid allikaid	<b>4,51</b> (1,14)	4,53 (1,16)	4,49 (1,14)	3436	> 0,05
12. Oskan koostada katseplaani, et kontrollida hüpoteese	3,50 (1,13)	3,58 (0,99)	3,44 (1,24)	3260	> 0,05
18. Oskan leida probleemidele alternatiivseid lahendusi	3,97 (0,93)	4,06 (0,89)	3,90 (0,96)	3157	> 0,05
22. Oskan püstitada hüpoteese	3,99 (0,99)	3,99 (0,94)	4,00 (1,03)	3268	> 0,05
24. Oskan sõnastada küsimusi või probleeme, millele soovin leida vastust	<b>4,44</b> (0,94)	4,38 (0,91)	4,48 (0,97)	3159	> 0,05
28. Oskan enda ideid edasi arendada (täiustada)	4,20 (0,98)	4,28 (0,92)	4,14 (1,03)	3223	> 0,05
34. Oskan välja tulla uudsete ideedega, mida saaks reaalselt ellu viia	4,05 (1,05)	3,99 (1,09)	4,09 (1,02)	3279	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei oska üldse kuni 6- oskan väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

Vaadates tabelit 10 (lisa 2), selgub et õpilased hindasid peaaegu kõiki IKT- alaseid oskusi üle keskmise. Ainus, mida hinnati keskmisest madalamalt (keskmine 3,12), on oskus teha veebilehte. Seejuures esineb sugude vahel erinevusi ( $p < 0,05$ ). Noormehed on hinnanud kõrgemalt kui neiud enda veebilehe tegemise oskusi. Kõige kõrgemalt (keskmine 5,55) hinnati oskusi andmeid internetist alla laadida arvutisse.



### 3.3. Õpilaste suhtumine loodusteadustega seotud probleemidesse

Loodusteadustega seotud probleemidesse suhtumist on õpilased hinnanud keskmisest kõrgemaks kõigil juhtudel (tabel 11). Vaatamata sellele, et enda huvi loodusteaduslike ainete õppimise vastu hinnati teiste suhtumist väljendavate väidetega võrreldes madalamalt (keskmine 3,83), on tendents siiski positiivne. Nimetatud väide on ainuke, mille puhul noormehed ja neiud on ühel meelel. Enamike väidete puhul on aga neidude suhtumine positiivsem kui noormeestel ( $p < 0,05$ ). Kõrgemalt kui neiud hindasid noormehed enda huvi vaid kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu ning uusimate teadussaavutuste vastu. Samas neiud hindasid kõrgemalt kui noormehed enda sallivust rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes. Nimetatud väidet hindasid õpilased ka kõige kõrgemalt (keskmine 5,10). Lisaks selgub neidude hinnangutest, et neil on suurem huvi kui noormeestel keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu ning nad on rohkem huvitatud, et lahendada kohaliku eluga seotud keskkonna probleeme. Samuti suhtuvad neiud vastutustundlikumalt looduskeskkonda ja väärtustavad jätkusuutliku eluviisi tavaliselt ning toetavad enam kui noormehed tervislikke eluviise enda hinnangul.

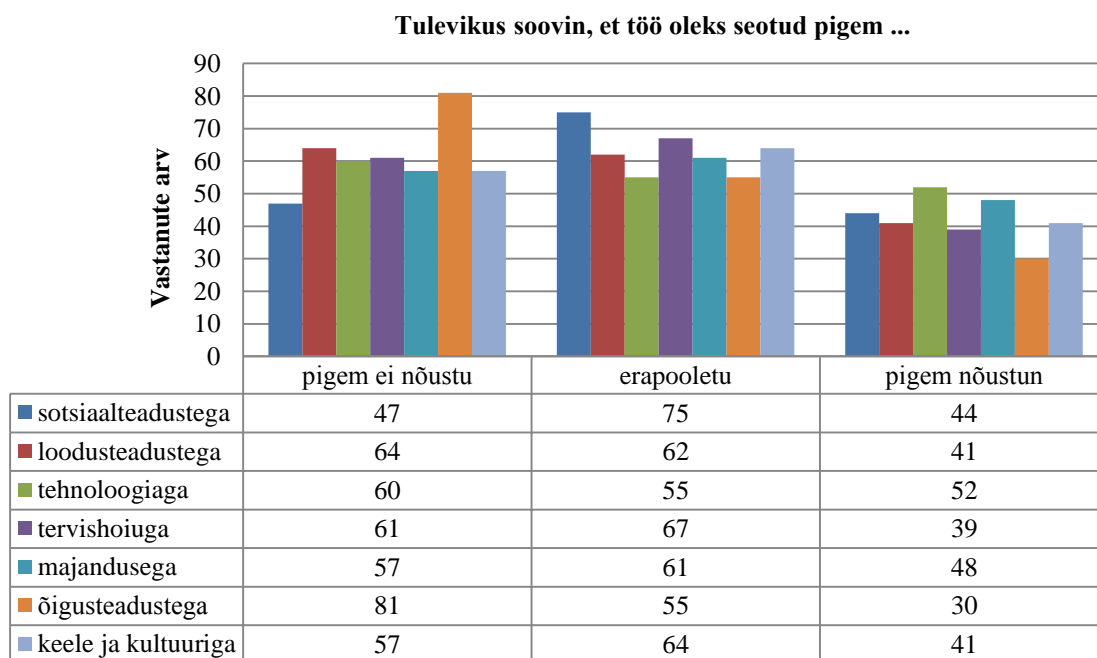
**Tabel 11.** Õpilaste hinnangud enda suhtumisele loodusteadustega seotud probleemidesse.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
64. Tunnen huvi loodusteaduslike ainete õppimise vastu	<b>3,83</b> (1,30)	3,89 (1,30)	3,79 (1,31)	3310	> 0,05
65. Tunnen huvi keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu	4,25 (1,25)	3,99 (1,26)	4,44 (1,22)	2742	< 0,05
66. Tunnen huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu vastu	4,47 (1,23)	4,90 (1,14)	4,15 (1,20)	2178	< 0,05
67. Tunnen huvi uusimate teadussaavutuste vastu	4,25 (1,25)	4,54 (1,15)	4,02 (1,29)	2616	< 0,05
68. Suhtun vastutustundlikult looduskeskkonda	4,48 (1,09)	4,21 (1,20)	4,68 (0,96)	2719	< 0,05
69. Toetan tervislikke eluviise	4,78 (1,08)	4,43 (1,12)	5,04 (0,97)	2338	< 0,05
70. Olen huvitatud, et lahendada kohaliku eluga seotud keskkonna probleeme	3,98 (1,19)	3,65 (1,16)	4,23 (1,16)	2568	< 0,05
71. Olen salliv rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes	<b>5,10</b> (1,13)	4,47 (1,34)	5,58 (0,59)	1663	< 0,05
72. Väärtustan jätkusuutliku eluviisi tavaliselt	4,79 (0,98)	4,49 (0,99)	5,02 (0,91)	2319	< 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei oska üldse kuni 6- oskan väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

### 3.4. Õpilaste karjääri eelistused

Tulemustest (tabel 12) võib näha, et kõiki küsimustikus nimetatud karjääri valdkondi on hinnatud alla keskmise. Parema ülevaate saamiseks õpilaste karjääri eelistustest otsustati kasutada sagedusjaotusi (joonis 3). Selgub, et kõige rohkem on neid õpilasi, kes eelistavad tulevikus töötada pigem tehnoloogia (52) ja majanduse (48) valdkonnas. Samas nagu näha jooniselt 3, on õpilaste jaotumine karjääri valdkondade vahel, mida eelistatakse, suhteliselt ühtlane. Vähem on neid õpilasi, kellel pigem on eriala eelistus kui neid, kellel ei ole või kes on erapooletud. Erialad, millega seotud tööd pigem ei eelistata, on õigusteadused (80) ja loodusteadused (64).



**Joonis 3.** Õpilaste karjääri eelistused. Sagedusjaotus. Likert'i skaalal 1 ja 2 pigem ei nõustu, 3 ja 4 erapooletu, 5 ja 6 pigem nõustun. N = 168.

Noormeeste ja neidude hinnangud karjääri eelistuste suhtes erinevad ( $p < 0,05$ ) enamikes küsimustikus välja toodud karjääri valdkondade osas (tabel 12). Nimelt, kui noormehed seostasid oma tulevast eriala pigem tehnoloogia ja majandusega, siis neid seostasid kõige vähem. Neid seevastu eelistasid tööd seoses sotsiaalteaduste, tervishoiu ning keele ja kultuuriga, noormehed pigem mitte. Keskmisest madalamaks hinnati vajadust loodusteadustega seotud teadmiste ja oskuste järele tulevasel erialal (keskmine on 3,48).

**Tabel 12.** Õpilaste hinnangud enda karjääri eelistustele.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...					
73. sotsiaalteadustega	<b>3,46</b> (1,48)	2,69 (1,34)	4,03 (1,32)	1625	<b>&lt; 0,05</b>
74. loodusteadustega	<b>3,12</b> (1,58)	3,04 (1,46)	3,18 (1,68)	3277	> 0,05
75. tehnoloogiaga	<b>3,40</b> (1,62)	4,33 (1,39)	2,68 (1,41)	1441	<b>&lt; 0,05</b>
76. tervishoiuga	3,20 (1,55)	2,65 (1,35)	3,61 (1,57)	2212	<b>&lt; 0,05</b>
77. majandusega	3,36 (1,57)	3,86 (1,56)	2,99 (1,47)	2305	<b>&lt; 0,05</b>
78. õigusteadustega	<b>2,84</b> (1,55)	2,90 (1,46)	2,79 (1,63)	3181	> 0,05
79. keele ja kultuuriga	3,31 (1,62)	2,73 (1,50)	3,76 (1,57)	2052	<b>&lt; 0,05</b>
81. Enda tulevasel erialal vajan loodusteadustega seotud teadmisi ja oskusi	<b>3,48</b> (1,47)	3,50 (1,39)	3,46 (1,53)	3152	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei nõustu kuni 6- nõustun täielikult. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$

Uurimuses otsiti vastust küsimusele, millega on seotud õpilaste karjääri eelistus. Seoste leidmiseks andmehulkade vahel kasutati Spearman'i korrelatsioonanalüüsi. Tabelist 13 on näha, et loodusteadustega seotud karjääri eelistavad noored hindasid kõrgemalt enda teadmisi loodusainetes, eelkõige aga bioloogias ( $p = 0,496$ ) ja keemias ( $p = 0,336$ ). Veel leiti, et kõrgemalt hinnatud teadmised bioloogias seostuvad elukutse eelistusega tervishoiu valdkonnas ( $p = 0,343$ ). Eelnimetatud seosed on positiivsed ja keskmise tugevusega.

Samas õpilased, kes eelistavad tööd sotsiaalteaduste või keele ja kultuuri valdkonnas hindasid enda teadmisi füüsikas madalalt (tabel 13). Leitud nõrgad negatiivsed seosed võivad tähendada sedagi, et noored, kes enda teadmisi füüsikas kõrgemalt hindavad, ei soovi tulevikus töötada sotsiaalteaduste või keele ja kultuuri valdkonnas. Pigem soovivad noored, kellel on teadmisi nende hinnangul füüsikast töötada tehnoloogia valdkonnas ( $p = 0,349$ ). Leitud seos on keskmise tugevusega ja positiivne.

**Tabel 13.** Õpilaste karjääri eelistustele ja loodusteaduslikele teadmistele antud hinnangute vahelised seosed.

Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...	Loodusteaduslikud teadmised	$\rho$
73. sotsiaalteadustega	49. Teadmised füüsikas	<b>-0,230</b> <sup>**</sup>
74. loodusteadustega	42. Teadmised keemias	<b>0,336</b> <sup>**</sup>
	49. Teadmised füüsikas	0,209 <sup>**</sup>
	56. Teadmised geograafias	0,232 <sup>**</sup>
	63. Teadmised bioloogias	<b>0,496</b> <sup>**</sup>
75. tehnoloogiaga	42. Teadmised keemias	0,194 <sup>*</sup>
	49. Teadmised füüsikas	<b>0,349</b> <sup>**</sup>
76. tervishoiuga	63. Teadmised bioloogias	<b>0,343</b> <sup>**</sup>
77. majandusega	56. Teadmised geograafias	0,197 <sup>*</sup>
79. keele ja kultuuriga	49. Teadmised füüsikas	<b>- 0,236</b> <sup>**</sup>

Seosed leiti Sperman'i korrelatsioonanalüüsi abil. Kokkuleppeliselt: \*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,05$ ); \*\* statistiline olulisus nivool ( $p < 0,01$ );  $\rho < 0,3$  – nõrk seos;  $0,3 < \rho < 0,7$  – keskmine seos;  $\rho > 0,7$  – tugev seos.

Hinnangud enda ainealaste teadmiste rakendamise oskustele seostusid kõige sagedamini loodusteadustega seotud karjääri eelistusega (tabel 14). Enamik leitud seoseid on nõrgad, kuigi statistiliselt olulised ( $p < 0,05$ ). Keskmise tugevusega ja positiivne seos leiti vaid hinnangute vahel, mis anti loodusteadustega seotud karjääri eelistusele ning oskusele luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel ( $p = 0,356$ ). Lisaks võib näha, et õpilased, kellel on endi hinnangul oskusi hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale, eelistavad tööd seoses loodusteaduste, sotsiaalteaduste või tervishoiu valdkonnaga. Õpilased, kes hindasid kõrgemalt enda oskusi kasutada teaduslikku terminoloogiat ja oskusi hinnata loodusteadusliku taustaga info usaldusväärsust meedias, seostasid enda tulevast elukutset tehnoloogia, majanduse või loodusteadustega. Tehnoloogia või loodusteadustega seotud tööd eelistavad õpilased, hindasid kõrgemalt enda oskusi luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel ja oskusi seletada nähtusi looduses.

**Tabel 14.** Õpilaste karjääri eelistustele ja ainealaste teadmiste rakendamise oskustele antud hinnangute vahelised seosed.

Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...	Ainealaste teadmiste rakendamise oskused	p
73. sotsiaalteadustega	5. Oskan hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale	0,179*
74. loodusteadustega	1. Oskan seletada nähtusi looduses 3. Oskan luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel 5. Oskan hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale 6. Oskan kasutada teaduslikku terminoloogiat 7. Oskan hinnata loodusteadusliku taustaga info usaldusväärsust meedias 8. Oskan elada ja tegutseda keskkonda ning loodusressursse säästes	0,288** <b>0,356**</b> 0,162* 0,283** 0,238** 0,204**
75. tehnoloogiaga	1. Oskan seletada nähtusi looduses 3. Oskan luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel 6. Oskan kasutada teaduslikku terminoloogiat 7. Oskan hinnata loodusteadusliku taustaga info usaldusväärsust meedias	0,179* 0,209** 0,246** 0,161*
76. tervishoiuga	2. Oskan näha seoseid igapäevaelu ja koolis omandatud teadmiste vahel 5. Oskan hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale	0,155* 0,187*
77. majandusega	6. Oskan kasutada teaduslikku terminoloogiat 7. Oskan hinnata loodusteadusliku taustaga info usaldusväärsust meedias	0,174* 0,171*

Seosed leiti Spearman'i korrelatsioonanalüüsi abil. Kokkuleppeliselt: \*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,05$ ); \*\* statistiline olulisus nivool ( $p < 0,01$ );  $p < 0,3$  – nõrk seos;  $0,3 < p < 0,7$  – keskmine seos,  $p > 0,7$  – tugev seos.

Seosed hinnangute vahel, mis anti karjääri eelistustele ja kommunikatsiooni ja koostööd toetavatele oskustele, on küll statistiliselt olulised ( $p < 0,05$ ), kuid nõrgad (tabel 15, lisa 2). Nimetatud juhtudel leiti kõige sagedamini seoseid karjääri eelistusega majanduse valdkonnas. Näiteks õpilased, kellel on endi hinnangul oskusi pidada läbirääkimisi ja enda argumente väljendada veenvalt, eelistavad tööd seoses majandusteadustega.

Tabelist 16 selgub, et ainuke seos, mis ei olnud nõrk, vaid keskmise tugevusega, leiti hinnangute vahel, mis anti loodusteadustega seotud karjääri eelistusele ning oskusele lahendada loodusteaduslikke probleeme ( $p = 0,371$ ). Nimetatud oskus seostus veel karjääri eelistustega tehnoloogia ja majanduse valdkonnas. Seejuures õpilased, kes soovivad tulevikus töötada keele ja kultuuri alal, hindasid enda oskusi lahendada loodusteaduslikke probleeme madalalt, leitud seos on negatiivne. Keele ja kultuuriga seotud eriala eelistavad noored hindasid kõrgemalt enda oskusi leida ning kasutada info hankimiseks võõrkeelseid allikaid.

**Tabel 16.** Õpilaste karjääri eelistustele ja probleemide lahendamise oskustele antud hinnangute vahelised seosed.

Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...	Probleemide lahendamise oskused	$\rho$
74. loodusteadustega	4. Oskan lahendada loodusteaduslikke probleeme 12. Oskan koostada katseplaani, et kontrollida hüpoteese	<b>0,371**</b> 0,174*
75. tehnoloogiaga	4. Oskan lahendada loodusteaduslikke probleeme	0,242**
77. majandusega	4. Oskan lahendada loodusteaduslikke probleeme 12. Oskan koostada katseplaani, et kontrollida hüpoteese 22. Oskan püstitada hüpoteese	0,194* 0,158* 0,153*
79. keele ja kultuuriga	4. Oskan lahendada loodusteaduslikke probleeme 10. Oskan leida ning kasutada info hankimiseks võõrkeelseid allikaid 34. Oskan välja tulla uudsete ideedega, mida saaks reaalselt ellu viia	<b>- 0,176*</b> 0,219** 0,167*

Seosed leiti Spearman'i korrelatsioonanalüüsi abil. Kokkuleppeliselt: \*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,05$ ); \*\* statistiline olulisus nivool ( $p < 0,01$ );  $\rho < 0,3$  –nõrk seos;  $0,3 < \rho < 0,7$  –keskmine seos,  $\rho > 0,7$  –tugev seos.

Seosed hinnangute vahel karjääri eelistustele ning IKT- alastele oskustele on toodud tabelis 17 (lisa 2). Leiti statistiliselt olulisi seoseid ( $p < 0,05$ ), kuid need on nõrgad. IKT- alastele oskustele antud kõrgemad hinnangud seostusid elukutse eelistustega tehnoloogia, majanduse ja õigusteaduste valdkonnas. Näiteks noored, kes hindasid kõrgemalt enda oskusi kasutada Excelit, erinevaid andmebaase ja internetipõhiseid otsingusüsteeme, eelistavad tööd seoses tehnoloogia valdkonnaga.

Väited, mis väljendavad suhtumist loodusteadustega seotud probleemidesse, seostusid kõige sagedamini loodusteadustega seotud karjääri eelistusega (tabel 18). Seos leiti õpilaste hinnangute vahel, mis anti loodusteadustega seotud elukutse eelistusele ning huvile õppida loodusteaduslikke aineid ( $p = 0,623$ ). Samuti seostus nimetatud elukutse eelistus huviga keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu ning huviga lahendada kohaliku eluga seotud keskkonna probleeme. Noored, kes seostavad enda tulevast tööd loodusteadustega hindasid kõrgemalt veel enda huvi uusimate teadussaavutuste vastu. Nimetatud seosed on keskmise tugevusega ja positiivsed.

Tulemustest (tabel 18) selgub veel, et õpilased, kes hindasid kõrgemalt enda huvi keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu, seostavad enda tulevast tööd pigem loodusteaduste või sotsiaalteadustega. Keskkonna probleemide lahendamisest seoses kohaliku eluga on enda hinnangul huvitatud noored, kes tulevikus näevad ennast töötavana loodusteaduste või tervishoiu valdkonnaga seotud erialadel. Õpilased, kes endi hinnangul toetavad tervislikke eluviise, eelistavad tööd seoses loodusteaduste, tervishoiu või sotsiaalteadustega. Tehnoloogia, loodusteaduste või majanduse alaga seotud eriala eelistavad õpilased, hindasid kõrgemalt enda huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu ning uusimate teadussaavutuste

vastu. Õpilased, kes soovivad teha karjääri seoses keele ja kultuuri valdkonnaga, ei huvitu enda hinnangul kaasaegsest tehnoloogiast ja selle arengust, leitud seosed on negatiivsed. Noored, kes hindasid kõrgemalt enda sallivad rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes, seostavad enda tulevast eriala sotsiaalteaduste või keele ja kultuuri alaga. Samas õpilased, kes eelnevalt nimetatud suhtes hindasid enda sallivust madalalt, eelistavad tööd, mis on seotud tehnoloogia valdkonnaga, leitud seos on negatiivne. Loodusteaduslike ainete õppimisest enda hinnangul huvitatud noored eelistavad loodusteaduste või tehnoloogia valdkonnaga seotud erialasid. Õpilased, kes hindasid eelneva vastu huvi madalalt, seostavad tulevast tööd pigem keele ja kultuuriga, leitud seos on negatiivne. Noored, kes tulevikus soovivad teha karjääri, kas sotsiaalteaduste, loodusteaduste või tervishoiuga seotud valdkonnas suhtuvad vastutustundlikult looduskeskkonda ning väärtustavad jätkusuutliku eluviisi tavaliselt, enda hinnangul.

**Tabel 18.** Õpilaste karjääri eelistustele ja suhtumisele antud hinnangute vahelised seosed.

Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...	Suhtumine	p
73. sotsiaalteadustega	65. Tunnen huvi keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu 68. Suhtun vastutustundlikult looduskeskkonda 69. Toetan tervislikke eluviise 71. Olen salliv rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes 72. Väärtustan jätkusuutliku eluviisi tavaliselt	0,210** 0,173* 0,193* <b>0,406**</b> 0,234**
74. loodusteadustega	64. Tunnen huvi loodusteaduslike ainete õppimise vastu 65. Tunnen huvi keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu 66. Tunnen huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu vastu 67. Tunnen huvi uusimate teadussaavutuste vastu 68. Suhtun vastutustundlikult looduskeskkonda 69. Toetan tervislikke eluviise 70. Olen huvitatud, et lahendada kohaliku eluga seotud keskkonna probleeme 72. Väärtustan jätkusuutliku eluviisi tavaliselt	<b>0,623**</b> <b>0,434**</b> 0,258** <b>0,316**</b> 0,295** 0,299** <b>0,353**</b> 0,205**
75. tehnoloogiaga	64. Tunnen huvi loodusteaduslike ainete õppimise vastu 66. Tunnen huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu vastu 67. Tunnen huvi uusimate teadussaavutuste vastu 71. Olen salliv rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes	0,210** <b>0,579**</b> <b>0,479**</b> <b>- 0,338*</b>
76. tervishoiuga	68. Suhtun vastutustundlikult looduskeskkonda 69. Toetan tervislikke eluviise 70. Olen huvitatud, et lahendada kohaliku eluga seotud keskkonna probleeme 72. Väärtustan jätkusuutliku eluviisi tavaliselt	0,178* 0,246** 0,275** 0,154*
77. majandusega	66. Tunnen huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu vastu 67. Tunnen huvi uusimate teadussaavutuste vastu	0,180* 0,152*
79. keele ja kultuuriga	64. Tunnen huvi loodusteaduslike ainete õppimise vastu 66. Tunnen huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu vastu 71. Olen salliv rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes 72. Väärtustan jätkusuutliku eluviisi tavaliselt	<b>- 0,197**</b> <b>- 0,193*</b> 0,427** 0,182*

Seosed leiti Spearman'i korrelatsioonanalüüsi abil. Kokkuleppeliselt: \*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,05$ ); \*\*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,01$ );  $p < 0,3$  – nõrk seos;  $0,3 < p < 0,7$  – keskmine seos;  $p > 0,7$  – tugev seos.

## 4. ARUTELU

### 4.1. Milline on 12. klassi õpilaste hinnang enda loodusteaduslikele teadmistele?

Uurimistööst selgub, et õpilaste hinnangud enda teadmistele geograafiast ja bioloogiast on keskmisest kõrgemad ning füüsikast ja keemiast keskmisest madalamad. Varasem uurimistöö kinnitab saadud tulemusi (Ait, 2012). Käesolevas töös leiti aga, et noormehed hindavad enda teadmisi füüsikas ja keemias kõrgemalt kui neiud. Neiud seevastu andsid kõrgema hinnangu kui noormehed enda teadmistele bioloogias. Õpilaste hinnanguid enda loodusteaduslikele teadmistele ja sugudevahelisi erinevusi võib põhjendada tuginedes kirjandusele huvi tundmise või selle puudumisega vastava loodusaine vastu (Osborne & Collins, 2001; Teppo & Rannikmäe, 2004; Trumper, 2006; OECD, 2007; Linde, 2008; Chang et al., 2009, Sillaots, 2010).

Noormehed hindavad kõrgemalt enda teadmisi nende keemia ja füüsikaga seotud teemade puhul, mis esitati elulises või rakenduslikus kontekstis. Näiteks on noormeestel nende hinnangul teadmisi metallide korrosiooni tõrje võimalustest, alkoholijoobega seotud keemilistest protsessidest ja Päikese kiirguse füüsikalisest mõjust Maale. Neidudel aga ei ole teadmisi nende hinnangul keemia ja füüsika alastest teemadest, olenemata sellest, kas teema esitati koos kontekstiga või mitte. Selgus, et just geograafia alaseid teadmisi teemadest, mis sõnastati kõik elulises kontekstis, hindasid õpilased kõigil juhtudel keskmisest kõrgemaks. Tuginedes uurimustele (Teppo & Rannikmäe, 2004; Linde, 2008; EACEA, 2011) võib väita, et õpilastel on suurem huvi teemade vastu, mis on seotud igapäevaluga ning on rakenduslikud.

Noorte hinnangul on neil teadmisi, kuidas vältida suguhaiguseid ning teguritest, mis kahjustavad närvisüsteemi. Nimetatud teemade puhul hindasid neiud enda teadmisi kõrgemateks, kui noormehed. Põhjuseks võib pidada tüdrukute suuremat huvi tervise vastu, mida kinnitavad mitmed uurijad (Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008). Viiruste kasutamisest geenitehnoloogias õpilastel pigem teadmisi ei ole, nimelt on see ainuke teema, mida hinnati keskmisest madalamaks. Võimalik, et antud teema ei puuduta õpilasi nende arvates isiklikult, pigem seostub see teadlaste tööga, mille vastu ei ole õpilastel huvi nagu selgub Teppo ja Rannikmäe (2004) uurimusest.



#### **4.2. Milline on 12. klassi õpilaste hinnang enda oskustele, mis on olulised 21. sajandil?**

Õpilaste hinnangud enda ainealaste teadmiste rakendamise oskustele on keskmisest kõrgemad. Ainuke, mida keskmisest madalamaks hinnatakse, on oskus kasutada teaduslikku terminoloogiat. Õpilaste madalad hinnangud enda teadmiste teemadest, mis eeldavad terminite tundmist, nagu pindaktiivsete ainete omadused või elektromagnetlainete rakendused, kinnitavad saadud tulemusi. Õpilastel on nende arvates eelkõige oskusi hinnati inimtegevuse mõju keskkonnale, mille ajendiks võib pidada seda, et meedias kajastatakse sageli inimtegevuse tagajärgi looduskeskkonnale. Erinevuste ilmnemisel sugude vahel andsid neid kõrgema hinnangu kui noormehed järgmiste oskuste puhul. Neidudel on nende hinnangul enam oskusi näha seoseid igapäevaelu ja koolis omandatud teadmiste vahel, oskusi hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale ning elada ja tegutseda keskkonda ning loodusressursse säästes. Põhjus võib seisneda selles, et tüdrukud on looduskeskkonna suhtes vastutustundlikumad kui poisid, mida kinnitab ka varasem uurimus (Lavonen et al., 2008).

Uurimusest selgus veel, et õpilased hindavad enda loodusteaduslikke teadmisi madalamalt kui oskusi vastavaid teadmisi rakendada. Põhjuseks võib pidada seda, et koolides hinnatakse esmajoonel õpilaste teadmisi mitte aga oskusi, mille on välja toonud enda uurimuses ka Armstrong (2010). Sellest tulenevalt on õpilastel tuginedes ainetundides saadud hinnetele ülevaade, millised on nende teadmised loodusainetest. Enda ainealaste teadmiste rakendamise oskusi võisid aga noored hinnata kõrgemalt kui need tegelikult on. Sellisele probleemile juhivad tähelepanu ka Dunning ja teised (2004).

Enamikke oskusi, mida on vaja probleemide lahendamiseks, hindavad noored keskmisest kõrgemaks. Samas õpilased ise ei näe, et need oskused aitavad loodusteaduslikke probleeme lahendada. Nimelt arvavad noored, et neil ei ole oskusi lahendada loodusteaduslikke probleeme, sarnaselt Ait (2012) uurimistööle. Samas on õpilastel nende hinnangul oskusi leida ja kasutada info hankimiseks võõrkeelseid allikaid ning püstitada hüpoteese. Samuti arvavad noored, et neil on oskusi sõnastada küsimusi või probleeme, millele soovitakse leida vastust, erinevalt PISA 2006. aasta tulemustest (OECD, 2007). Nimetatud oskused kuuluvad aga loodusteadusliku meetodi juurde, mida rakendatakse probleemide lahendamisel, millele viitab gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). Seega võivad erinevused 2006. aasta PISA uurimusega tuleneda sellest, et 15- aastased õpilased ei olnud kokku puutunud loodusteadusliku meetodiga.

Õpilased hindasid enda IKT- alaseid oskusi keskmisest kõrgemaks. Põhjuseks võib pidada seda, et paljudel noortel on võimalus kasutada tehnoloogilisi vahendeid (nt süle- või lauaarvutit, nutitelefonit) nii kodus kui ka koolis. Õpilased hindasid kõrgemalt just enda oskust internetist andmeid alla laadida, mis võib tuleneda sellest, et noored kasutavad arvutit selleks väga sageli. Järeldusi kinnitavad PISA 2012. aasta tulemused (OECD, 2014). Samuti on IKT- oskuste arendamine olulisel kohal õppekavas (2011). Samas mitte kõiki IKT- alaseid oskusi ei hinnatud üle keskmise. Arendamist vajavad õpilaste oskused teha veebilehte ning neidude puhul enam kui noormeeste. Enamik noori ei puutu veebilehe tegemisega kokku, vähemalt mitte kooli kontekstis gümnaasiumi riikliku õppekava (2011) kohaselt.

Erinevate oskuste puhul hindasid õpilased kõige kõrgemalt enda kommunikatsiooni ja koostööd toetavaid oskusi, seejuures just koostöö oskusi. Nimetatud oskuse arendamisele pööratakse koolides rohkem tähelepanu, kuna see aitab tulevikus olla edukas erinevates eluvaldkondades, millele viitab gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). Lisaks on koostöö üks meetoditest, mida soovitatakse rakendada selleks, et tõsta õpilaste huvi loodusainete vastu (EACEA, 2011).

#### **4.3. Kuidas hindavad 12. klassi õpilased enda suhtumist loodusteadustega seotud probleemidesse?**

Õpilased hindavad enda suhtumist õppekavas (2011) välja toodud loodusteadustega seotud probleemidesse keskmisest kõrgemaks, seega noorte suhtumine on pigem positiivne. Mitmed uurijad on leidnud, et noortel on positiivne suhtumine loodusteadustesse (Osborne & Collins, 2001; Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008). Põhjuseks võib olla see, et meedias kajastatakse sageli erinevaid probleeme seoses keskkonna, tervisliku toitumise, teaduse ja tehnoloogiaga. Käesolevas töös leiti erinevalt nimetatud uurimustest, et õpilased pigem on huvitatud loodusteaduslike ainete õppimisest, nagu näitavad ka PISA 2006. aasta tulemused (OECD, 2007). Ajendiks võivad olla õppekava (2011) rakendamisega seotud artiklid ja koolitused, kus loodusaineid soovitatakse õpetada elulises ja rakenduslikus kontekstis.

Käesolevas töös selgub, et neidudel on suurem huvi ja positiivsem suhtumine loodusteadustega seotud probleemidesse kui noormeestel. Tüdrukud väärtustavad enam enda hinnangul jätkusuutliku eluviisi tavasid ning suhtuvad vastutustundlikult looduskeskkonda.

Veel selgub neidude hinnangutest, et nad tunnevad rohkem huvi keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu ning on huvitatud, et lahendada keskkonna probleeme, mis on seotud kohaliku eluga. Lavonen ja teised (2008) leidsid samuti, et tüdrukud on vastutustundlikumad keskkonna suhtes kui poisid ning neil on huvi looduse vastu. Vastupidiselt antud uurimusele on leitud, et hoopis noormeestel on suurem huvi keskkonna teemade vastu (Chang et al., 2009). Teppo ja Rannikmäe (2004) leidsid aga, et Eesti õpilased ei huvitugi keskkonna kaitsmisest. Seega on aastate jooksul Eesti õpilaste huvi keskkonna hoidmise vastu suurenenud. Samuti on keskkonna probleemidega tegelemine varasemast enam tähelepanu keskmes, millele viitavad keskkonnakaitse projektid, näiteks „Teeme ära!“ Lisaks leiti, et neiud toetavad noormeestest rohkem enda hinnangul tervislikke eluviise, noormehed aga tunnevad enam huvi kui neiud tehnoloogia ja selle arengu, aga ka uusimate teadussaavutuste vastu. Mitmetes uurimustes on leitud, et neiud huvituvad tervisega seotud teemadest ning noormehed tehnoloogiast (Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Trumper, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008).

#### **4.4. Millega on seotud 12. klassi õpilaste karjääri eelistus?**

Aritmeetiliste keskmiste alusel leiti, et õpilaste eelistused kõigi küsimustikus nimetatud karjääri valdkondade puhul on keskmisest madalamad. Sisukama ülevaate saamiseks kasutati sagedusjaotusi. Selgus, et suuri erinevusi karjääri eelistuste vahel ei ole, nimelt on õpilaste jaotumine erialade vahel suhteliselt ühtlane. Kõige rohkem on õpilasi, kes soovivad töötada tehnoloogia ja majanduse valdkonnas. Ait (2012) leidis enda uurimistöös samuti, et paljud õpilased eelistavad tööd tehnoloogia valdkonnas. Käesolevas töös leiti aga, et tehnoloogia alal soovivad karjääri teha noormehed. Neiud seostavad oma tulevast elukutset pigem sotsiaalteadustega. Ajendiks võib olla poiste huvi tehnoloogia vastu ning tüdrukute huvi teemade vastu, mis puudutavad sotsiaalsust. Sarnast tendentsi on näidanud mitmed uurimused (Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Trumper, 2006; Lavonen, 2008; Linde, 2008).

Erialade järjestuses, mida õpilased pigem ei eelista, jäi õigusteadustega seotud töö esimesele ja loodusteadustega seotud töö teisele kohale. Loodusteadusliku karjääri vastu leiget huvi on märgatud aastakümneid (Osborne & Collins, 2001; Osborne et al., 2003; Teppo & Rannikmäe, 2004; Jenkins, 2006; Lavonen et al., 2008; Linde, 2008; OECD, 2007). Põhjus võib olla selles, et karjääri eelistus, mis on loodusteadustega seotud, sõltub peale huvi tundmise vastava valdkonna vastu veel hinnangutest enda teadmiste loodusteadustest. Seega

ei pruugi paljud õpilased tunda ennast seoses loodusteadustega enesekindlalt, millele viitavad ka PISA 2006. aasta tulemused (OECD, 2007). Lisaks leiti antud uurimistöös, et õpilased ei pea vajalikuks enda tulevasel erialal loodusteadustega soetud teadmisi ja oskusi. Osborne ja Collins (2001) leidsid enda uurimuses, et noorte arvates on ameteid, mille puhul loodusteaduslikud teadmised ei ole olulised.

Antud töös leiti, et on noori, kes eelistavad tööd, mis on seotud loodusteadustega. Sellised õpilased huvituvad loodusainete õppimisest ja uusimatest teadussaavutustest. Lisaks on neil huvi globaalsete keskkonna probleemide vastu ning nad on huvitatud kohaliku elu keskkonna probleemide lahendamisest. Seega huvi ja suhtumine loodusteadustesse mängib olulist rolli karjääri valikul seoses loodusteadustega, aga ka tehnoloogia valdkonna puhul. Nimelt noored, kes seostavad tulevast tööd tehnoloogiaga, tunnevad huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu ning uusimate teadussaavutuste vastu. Linde (2008) uurimistööst selgub, et huvi tehnoloogia vastu on seotud karjääri eelistusega tehnoloogia valdkonnas.

Käesolevas töös leiti, et peale positiivse suhtumise seoses loodusteaduslike probleemidega, on veel midagi, mis mõjutab karjääri valikut. Nimelt elukutse eelistuste puhul on olulisel kohal ka õpilaste hinnangud enda teadmiste ja oskuste. Noored, kes soovivad tulevikus pigem töötada loodusteadustega seotud valdkonnas, arvavad, et neil on oskusi luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel ning lahendada loodusteaduslikke probleeme. Lisaks hindasid õpilased kõrgemalt enda teadmisi bioloogias ja keemias. Hinnangud enda teadmiste on olulise tähtsusega teistegi eriala valikute puhul. Õpilased, kes arvavad, et neil on teadmisi bioloogias, eelistavad tööd tervishoiu valdkonnas. Tehnoloogiaga seotud elukutse kasuks kalduvad aga need noored, kes hindasid kõrgemalt enda teadmisi füüsikas.

## 5. JÄRELDUSED

Õpilaste hinnangul on neil üle keskmise head teadmised geograafias ja bioloogias ning keskmisest madalamad teadmised füüsikas ja keemias. Sõltumata ainevaldkonnast hindavad õpilased kõrgemalt enda teadmisi loodusteaduslikest teemadest, mis on seotud nende endi, igapäevaelu ja keskkonnaga. Noortel pigem ei ole nende hinnangul teadmisi teemadest, mis sisaldavad rohkelt teaduslikke termineid, ei seostu nende endi kogemustega ning ei ole esitatud elulises kontekstis. Noormehed on enam tundlikud kui neiud selle suhtes, kas teema on esitatud koos kontekstiga või mitte. Selgub, et õpilased hindavad enda loodusteaduslikke teadmisi madalamalt kui oskusi vastavaid teadmisi rakendada. Seejuures hindavad neiud enda ainealaste teadmiste rakendamise oskusi kõrgemateks kui noormehed olukordades, mis on seotud keskkonna ja igapäevaeluga. Kõrgemalt hindavad õpilased oskusi, mis ei eelda otseselt teadmisi loodusteadustest ning millega noored puutuvad kokku igapäevaselt ka väljaspool kooli. Nendeks on koostöö ja kommunikatsiooni, kaasa arvatud IKT- alased oskused.

Neidude suhtumine on positiivsem probleemidesse, mis on seotud keskkonna ja tervisega. Seega on neiud hoolivad kõige elava suhtes, mis kajastub ka karjääri eelistuses, milleks on sotsiaalteadused. Noormeestel on positiivsem suhtumine seoses tehnoloogia ja teadusega ning see langeb kokku nende karjääri eelistusega tehnoloogia valdkonnas. Vaatamata õpilaste positiivsele suhtumisele loodusteadustega seotud probleemidesse ja mõningasele huvile loodusainete õppimise vastu, ei seostata enamik õpilasi enda tulevast elukutset loodusteadustega. Õpilased, kes siiski eelistavad tööd seoses loodusteadustega, hindavad kõrgelt lisaks eelnevale veel enda teadmisi loodusainetest ning oskusi lahendada loodusteaduslikke probleeme. Seega on antud eriala valikul oluline peale positiivse suhtumise ka kõrge eneseusk enda võimetusse seoses loodusteadustega.

**Uurimistöö piirangud.** Kuna tegemist on mugavusvalimiga, ei saa saadud tulemusi üldistada kõigi 12. klassi õpilaste kohta Eestis. Täpsemate tulemuste saamiseks ja laiemate üldistuste tegemiseks peaks valim olema suurem. Antud töö piiranguks võib pidada sedagi, et hinnangute andmisel võisid õpilased ennast tahtlikult või tahtmatult üle või ala hinnata. Tulemuste valiidsust tõstaks väikese valimi intervjuerimine. Õpilased ei pruugi olla teadlikud kõikidest teguritest, mis on olulised ühe või teise teadmise või oskuse puhul. Seepärast võiks edaspidi uurida, kas õpilaste hinnangud enda teadmistele ja oskustele langevad kokku tegelikkusega.

## 6. SOOVITUSED HARIDUSTÖÖTAJATELE

Loodusainete õpetamisel võiks lähtuda noormeeste ja neidude suhtumisest, huvidest ja väärtushinnangutest. Neidude teadmised ei ole head nende hinnangul seoses füüsika ja keemiaga. Seepärast tuleks nimetatud aineid siduda rohkem tüdrukute huvide, kogemuste ja väärtushinnangutega, seega nende endi, inimeste ja keskkonnaga. Samuti võiks nimetatud loodusaineid käsitleda enam seoses sotsiaalsete probleemide ja tervisega. Noormeeste puhul võiks loodusainete õpetamisel teemasid seostada tehnoloogi ja teaduse arengute ning saavutustega. Samuti tuleks näidata, mil viisil on õpetatav teema seotud igapäevaeluga ja rakenduslik. Lisaks võiks arvestada, et noormeeste puhul mängib olulist rolli teema esitamine koos kontekstiga.

Õpilastel on puudujääke oskuses kasutada teaduslikku terminoloogiat. Üheks võimaluseks on käsitleda terminite õpetamist lähtuvalt õpilaste huvidest ning igapäevaelust. Eriti noormeeste puhul võiks aidata see, kui termineid esitada kontekstis. Õpilastel on üsna head IKT- alased oskused. Samas on näha, et veebilehe tegemine oleks õpilastele väljakutsuv. Seega tuleks tundides arendada õpilastel selliseid IKT- alaseid oskuseid, milles nad nii pädevad ei ole, samas kasutades ära nende tugevusi.

Arendamist vajavad veel õpilaste oskused lahendada loodusteaduslikke probleeme. Seejuures tuleks pöörata noorte tähelepanu sellele, millistest etappidest probleemi lahendamine koosneb. Seepärast võiks loodusainete tundides anda õpilastele rohkem võimalusi lahendada erinevaid probleeme, millel puudub üks kindel lahendus. Probleem võib oma iseloomult olla juhtumiuuring, kujutada endast dilemmat, nõuda strateegia kasutamist või lahenduste pakkumist. Seega võimalusi on mitmeid. Probleemid võiksid olla seotud sotsiaalsuse, tervise, keskkonna, igapäevaelu, tehnoloogia ja teaduse saavutustega ning rakenduslikud. Seejuures võiks anda noortele võimalusi olla erinevates rollides, mis vastavad reaalsele elule ja on seotud erinevate karjääri valdkondadega. Seeläbi saaks õpilastele tutvustada erinevaid elukutseid seoses loodusteadustega. Samuti saaks näidata, kuidas eriala võiks seostuda noorte huvide, väärtushinnangute ja ootustega, mis on nende meelest ühe elukutse puhul olulised. Eelnevalt väljatoodu võiks aidata kujundada õpilaste suhtumist, teadmisi ja oskusi seoses loodusainete ja loodusteadustega, mis võib viia omakorda selleni, et rohkem noori soovib tulevikus teha karjääri loodusteadustega seotud valdkondades.

## KOKKUVÕTE

Magistritöös uuriti 12. klassi õpilaste hinnanguid enda teadmiste seoses loodusteadustega ning hinnanguid oskustele, mida peetakse oluliseks 21. sajandil. Uuriti õpilaste suhtumist loodusteadustega seotud probleemidesse ning selgitati välja tegurid, mis on seotud õpilaste karjääri eelistustega. Eesmärkide täitmiseks koostati küsimustik Likert'i skaalal. Küsimustikus tuli õpilastel hinnata enda teadmisi loodusainetest, suhtumist loodusteadustega seotud probleemidesse ning karjääri eelistusi. Oskuste puhul hindasid õpilased enda ainealaste teadmiste rakendamise, probleemide lahendamise, IKT- alaseid ning kommunikatsiooni ja koostööd toetavaid oskusi. Küsitlus viidi läbi 2013. aastal ning selles osales 168 õpilast kuuest eesti õppekeeleaga koolist.

Analüüsides tulemusi saadi vastused uurimisküsimustele. Õpilaste hinnangud enda loodusteaduslikele teadmiste olemasolevusele loodusainest. Nimelt keskmisest kõrgemalt hindasid õpilased enda teadmisi geograafiast ja bioloogiast ning füüsikast ja keemiast keskmisest madalamalt. Leiti, et sugude vahel on olulisi erinevusi ning noormeeste hinnangud enda teadmiste füüsikast ja keemiast on kõrgemad kui neidudel. Neiud hindasid kõrgemalt kui noormehed enda teadmisi bioloogias. Kõrgemalt hinnatud teemad geograafia ja bioloogia puhul olid esitatud igapäevaelulises kontekstis. Noormehed, erinevalt neidudest, hindasid kõrgemalt teemasid füüsikas ja keemias, mis olid samuti esitatud elulises või rakenduslikus kontekstis.

Õpilased hindasid keskmisest kõrgemalt enda oskusi, mis on olulised 21. sajandil, eriti aga IKT- alaseid ning kommunikatsiooni ja koostööd toetavaid oskusi. Keskmisest madalamalt hinnati enda oskusi kasutada teaduslikku terminoloogiat, lahendada loodusteaduslikke probleeme ning teha veebilehte. Sugudevaheline võrdlus näitas, et noormeeste hinnangud on kõrgemad oskuses koostada veebilehte. Neiud soovisid hindasid kõrgemalt mõningaid ainealaste teadmiste rakendamise oskusi, mis seostusid keskkonnaga.

Neidudel on positiivsem suhtumine loodusteadustega seotud probleemidesse, mis puudutavad keskkonda ja tervist. Noormeestel soovisid on huvi arengute ja saavutuste vastu tehnoloogias ja teaduses. Tulemuste põhjal võib väita, et õpilastel on positiivne suhtumine loodusteadustega seotud probleemidesse. Samuti on õpilastel huvi loodusainete õppimise vastu. Käesoleva töö olulisemaks tulemuseks võib pidada seda, et loodusteadustega seotud

karjääri kasuks kalduvaid noori iseloomustavad kõrgemad hinnangud enda teadmistele keemiast ja bioloogiast ning nad huvituvad loodusainete õppimisest. Samuti on neil huvi loodusteaduslikke probleemide vastu ning enda hinnangul oskavad nad neid ka lahendada.

Loodusaineid õpetades tuleks neidude puhul siduda füüsika ja keemia alaseid teemasid nende huviga tervise ja keskkonna vastu. Noormeeste puhul tuleks aga näidata, mil viisil on õpetatav teema rakenduslik ja seotud tehnoloogiaga. Loodusteaduslikke probleeme lahendades tuleks näidata, kuidas noorte poolt kõrgemalt hinnatud oskused aitavad lahendada loodusteaduslikke probleeme. Õpilaste huvi loodusteadustega seotud elukutsete vastu aitaks suurendada see, kui arendada nende teadmisi, oskusi ja suhtumist, mis on loodusteaduste puhul olulised.



## **TÄNUAVALDUSED**

Suur tänu magistritöö juhendajale, Miia Rannikmäele, toetuse, ideede ja põhjalike kommentaaride eest. Samuti tänan küsitluses osalenud õpilasi ning õpetajad, kes aitasid seda läbi viia.

## KASUTATUD KIRJANDUS

**Aikenhead, G. S. (2005).** Research into STS science education. *Educación Química*, 16(3), 384- 397.

**Ait, K. (2012).** *Õpilaste hinnang loodusteaduste tundides kujundatavatele kompetentsustele*. Magistritöö. Tartu Ülikool.

**Armstrong, S. J. (2010).** Self-Assessment of Knowledge: A Cognitive Learning or Affective Measure? Perspectives From the Management Learning and Education Community. *Academy of Management Learning & Education*, 9(2), 335–341.

**Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007).** Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.

**Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2010).** *Assessment and Teaching of 21st Century Skills project draft White Papers*. Aadressil <http://atc21s.org/wp-content/uploads/2011/11/1-Defining-21st-Century-Skills.pdf>. (vaadatud 10.05.2014).

**Blatchford, P., Kutnick, P., Baines, E., & Galton, M. (2003).** Toward a social pedagogy of classroom group work. *International Journal of Educational Research*, 39, 153-172.

**Boyd, S. L., Lillig, K. A., & Lyon, M. R. (2007).** *Increasing student participation and advocacy of primary students through role play, modeling, and direct instruction of communication skills*. *Unpublished Manuscript*. Aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498927.pdf>. (vaadatud 05.05.2014).

**Buckingham, D., & Willett, R. (Toim.) (2006).** *Digital generations. Children, young people, and new media*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

**Burns, N., & Grove, S. K. (2005).** *The Practice of Nursing Research: Conduct, Critique & Utilization*. Philadelphia: W.B.Saunders.

**Chang, S., Yeung, Y., & Cheng, M. (2009).** Ninth Graders' Learning Interests, Life Experiences and Attitudes Towards Science & Technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 447-457.

**Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011).** Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670–697.

**Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007).** *Research methods in education*. 6th Edition. NY: Routledge.

**Dunning, D., Johnson, K., Ehrlinger, J., & Kruger, J. (2003).** Why people fail to recognize their own incompetence. *Current Directions in Psychological Science*, 12(3), 83–87.

**Dunning, D., Heath, C., & Suls, J. M. (2004).** Flawed Self-Assessment. Implications for Health, Education, and the Workplace. *Psychological science in the public interest*, 5(3).

**Education, Audiovisual and Culture Executive Agency [EACEA]. (2011).** *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Aadressil <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/>. (vaadatud 05.05.2014).

**Ehrlinger, J., Johnson, K., Banner, M., Dunning, D., & Kruger, J. (2008).** Why the unskilled are unaware: Further explorations of (absent) self-insight among the incompetent. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 105, 98–121.

**European Commission [EC]. (2004).** *Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe*, konverentsil „Euroopa vajab rohkem teadlasi” esitatud ettekanne, Brüssel.

**European Communities. (2007).** *Key competences for lifelong learning European Reference Framework*. Aadressil <http://www.britishcouncil.org/sites/britishcouncil.uk2/files/youth-in-action-keycomp-en.pdf>. (vaadatud 04.05.2014).

**Gore, A. (2006).** *An inconvenient truth*. New York: Rodale.

**Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2011).** Aadressil  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011002>. (vaadatud 04.05.2014).

**Huang, D., Leon, S., Hodson, C., Torre, D. L., Obregon, N., & Rivera, G. (2010).** *Preparing students for the 21st century: exploring the effect of afterschool participation on students' collaboration skills, oral communication skills, and self-efficacy.* Aadressil  
<http://www.cse.ucla.edu/products/reports/R777.pdf>. (vaadatud 16.05.2014).

**Hurd, P. D. (1998).** Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407–416.

**Jenkins, E. W. (1999).** School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703–710.

**Jenkins, E. W. (2006).** Student opinion in England about science and technology. *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 59–68.

**Lai, E. R., & Viering, M. (2012).** *Assessing 21st Century Skills: Integrating Research Findings National Council on Measurement in Education Vancouver, B.C.* Aadressil  
[http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/Assessing\\_21st\\_Century\\_Skills\\_NCME.pdf](http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/Assessing_21st_Century_Skills_NCME.pdf). (vaadatud 18.05.2014).

**Lavonen, J., Gedrovics, J., Byman, R., Meisalo, V., Juuti, K., & Uitto, A. (2008).** Students' motivational orientations and career choice in science and technology: A survey in Finland and Latvia. *Journal of Baltic Science Education*, 7(2), 86-103.

**Linde, K. (2008).** 9. klassi õpilaste huvid loodusteaduste õppimisel ja karjääriprioriteetid. Magistritöö. Tartu Ülikool.

**Lubart, T., & Guignard, J. H. (2004).** The generality- specificity of creativity: A multivariate approach. Sternberg, R. J., Grigorenko, E. L., & Singer, J. L. (Toim.), *Creativity: From potential to realization* (lk 43-56). Washington, D.C.: American Psychological Association.

**National Research Council [NRC]. (2010).** Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary. Aadressil [http://www.snaremedia.ca/mrp/cell-machines/assets/resources/2010\\_NAP\\_Sci-Edu-Skills.pdf](http://www.snaremedia.ca/mrp/cell-machines/assets/resources/2010_NAP_Sci-Edu-Skills.pdf). (vaadatud 10.05.2014).

**OECD. (2005).** *The definition and selection of key competencies: Executive summary.* Aadressil <Http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>. (vaadatud 6.05.2014).

**OECD. (2007).** *PISA 2006. Science Competencies for Tomorrow's World. Volume 1: Analysis.* Aadressil <http://www.nbbmuseum.be/doc/seminar2010/nl/bibliografie/opleiding/analysis.pdf>. (vaadatud 10.05.2014).

**OECD. (2014).** *PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful? Resources, Policies and Practices Volume IV.* Aadressil <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-IV.pdf>. (vaadatud 10.05.2014).

**Ontario. Ministry of Education. (2002).** *Ontario Curriculum Unit Planner: Assessment Companion.* Aadressil <http://www.edu.gov.on.ca/eng/policyfunding/ocup/documents/assess2002.pdf>. (vaadatud 5.05.2014).

**Osborne, J., & Collins, S. (2001).** Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.

**Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003).** Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.

**Osborne, J. (2007).** Science Education for the Twenty First Century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173-184.

**Osborne, J. (2010).** Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463–466.

**Partnership for 21st Century Skills [P21]. (2009).** *P21 framework definitions*. Aadressil [http://www.p21.org/storage/documents/P21\\_Framework\\_Definitions.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf). (vaadatud 10.05.2014).

**Post, A., Rannikmäe, M., & Holbrook, J. (2011).** Stakeholder views on attributes of scientific literacy important for future citizens and employees - a Delphi study. *Science Education International*, 22(3), 202-217.

**Põhikooli riiklik õppekava. (2011).** Aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/174787>. (vaadatud 04.05.2014).

**Ross, J. A. (2006).** The reliability, validity, and utility of self-assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 11(10).

**Sillaots, L. (2010).** *11. klassi õpilaste huvi loodusteaduslike õppeainete õppimise vastu ja seda mõjutavad tegurid*. Magistritöö. Tartu Ülikool.

**Sitzmann, T., Ely, K., Brown, K. G., & Bauer, K. N. (2010).** Self-Assessment of Knowledge: A Cognitive Learning or Affective Measure? *Academy of Management Learning & Education*, 9(2), 169–191.

**Sjøberg, S. (2002).** Science and Technology Education in Europe: Current Challenges and Possible Solutions. *Connect: UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter*, 27(3-4).

**Sternberg, R. J. (2006).** The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87-98.

**Teppo, M., & Rannikmäe, M. (2004).** *Relevant science education in the eyes of grade nine students*. Aadressil <http://roseproject.no/network/countries/estonia/est-teppo-ioste2004.pdf>. (vaadatud 05.05.2014).

**Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E. C., & Shepardson, C. (2002).** *Assessing creativity: A guide for educators*. Sarasota, FL: National Research Center on the Gifted and Talented.

**Trumper, R. (2006).** Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Physics. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1).

**Webb, N., & Mastergeorge, A. (2003).** Promoting effective helping behavior in peer directed groups. *International Journal of Educational Research*, 39, 73–97.

**Wegerif, R., & Dawes, L. (2004).** *Thinking and Learning with ICT: Raising Achievement in Primary Classrooms*. London: Routledge.

**White, E. L., & Harrison, T. G. (2012).** UK school students' attitudes towards science and potential science-based careers. *Acta Didactica Napocensia*, 5(4).

## **Student`s self evaluation of their 21st century skills**

**Teele Lattik**

### **SUMMARY**

Rapid changes in science and technology have changed the quality of life. New developments have created problems which might be harmful for human society. In order to solve issues appearing at global, social and personal level society needs citizens who are well equipped with science knowledge, who exhibit positive attitude towards science and differ from the citizens 20 years ago. Employees expect to see workforce who are equipped with 21st century skills which accommodate them in globalising the technological world. Estonian new competency based curriculum puts forward new criteria for student`s assessment.

Students attitudes towards science have been studied internationally in many countries all over the world and the outcomes highlight tendencies which are worrying: students do show interest towards science, but don`t seek willingness to choose science related professions. Estonian students are not an exception, although they did well in PISA. Eventhough many studies have been carried out related to 15 years old students, there are very few studies, if at all, at the gymnasium level. This is interesting since the society has much higher expectations from the gymnasium graduates. The current study is targeted to fill this gap.

The following goals were put forward:

1. Solicit grade 12 students self evaluative views about their science knowledge and skills which are important for the 21st century.
2. To investigate grade 12 students attitudes towards science related issues.
3. Find out factors influencing student`s career choice.

The following research questions were included into the study:

1. Which is grade 12 students self evaluation on their science knowledge?
2. Which is grade 12 students self evaluation on 21st century skills?
3. What kind of attitude do grade 12 students exhibit related to science related issues?
4. Which factors influence grade 12 students career choice?



The research methodology included creation of the Likert scale type instrument which was based on self evaluation of 21st century related skills. The instrument was based on Estonian curriculum and stakeholders' views related articles from the literature. Data was collected among 168 grade 12 students from 6 schools in 2013. The main aspects for self evaluation were the quality of knowledge in biology, chemistry, physics and geography, skills to use science knowledge, communication and collaboration skills, including ICT skills.

The results of the data analyses showed that students' self evaluation related to knowledge in biology and geography was much higher than related to chemistry and physics. There was a difference between male and female students- female students self evaluation related to knowledge in biology was higher and male students self evaluation related to knowledge in physics and chemistry was higher. Students self evaluation related to the skills needed for the 21st century was in general above average across the whole scale, students evaluated especially highly their ICT, communication and collaboration skills. Below average was students self evaluation related to the skill of the use of scientific terminology, solve scientific problems, compile webpages, which was statistically different between boys and girls, favouring male students. Female students evaluated higher their knowledge about environment which is also linked to their positive attitude towards science related issues. Male students showed interest towards developments in science and technology. A surprising finding was related to student's career preferences- there was no single preference, all career choices were equally chosen. The lowest choice probability was related to a career in science and law, whilst the most popular choice among the girls was career in social science and among boys in technology. Current research showed that students who give high self evaluation on their science knowledge and keep positive attitude towards science - most probably choose science related careers. Those students also evaluated their problem solving skills highly. The last finding makes possible to draw a recommendation to teaching science at school.

# LISAD

## Lisa 1. Küsimustik

### 12. KLASSI ÕPILASTE KÜSIMUSTIK

Sugu: Naine ☐ Mees ☐

Hea õpilane. Järgnev küsimustik on anonüümne. Tulemusi kasutatakse magistritöös. Sul on võimalus anda panus loodusteadusliku hariduse paremaks ja kaasaegsemaks muutmisel. Sinu arvamus on väga oluline, et saada ülevaade õpilaste hinnangust loodusteaduste ja loodusteaduslike ainete suhtes. Seepärast ole enda vastu aus. Jälgi, et vastad kõigile küsimustele.

Palun hinda etteantud skaalal ennast järgmistes valdkondades.

KUIDAS HINDAD ENDA OSKUSI? (1- ei oska üldse ... 6- oskan väga hästi)						
Tuginedes koolis omandatud loodusteaduslikele (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) teadmistele ...						
Oskan seletada nähtusi looduses.	1	2	3	4	5	6
Oskan näha seoseid igapäevaelu ja koolis omandatud teadmiste vahel.	1	2	3	4	5	6
Oskan luua seoseid koolis õpitavate loodusainete vahel.	1	2	3	4	5	6
Oskan lahendada loodusteaduslikke probleeme.	1	2	3	4	5	6
Oskan hinnata inimtegevuse mõju keskkonnale.	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada teaduslikku terminoloogiat.	1	2	3	4	5	6
Oskan hinnata loodusteadusliku taustaga info usaldusväärsust meedias.	1	2	3	4	5	6
Oskan elada ja tegutseda keskkonda ning loodusressursse säästes.	1	2	3	4	5	6
Oskan järgida tervislikke eluviise.	1	2	3	4	5	6
Oskan leida ning kasutada info hankimiseks võrkeelseid allikaid.	1	2	3	4	5	6
Oskan töötada iseseisvalt.	1	2	3	4	5	6
Oskan koostada katseplaani, et kontrollida hüpoteese.	1	2	3	4	5	6
Oskan enda aega planeerida.	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada interneti probleemide lahendamise eesmärgil.	1	2	3	4	5	6
Oskan taluda kriitikat.	1	2	3	4	5	6
Oskan enda argumente väljendada veenvalt.	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada Excelit.	1	2	3	4	5	6
Oskan leida probleemidele alternatiivseid lahendusi.	1	2	3	4	5	6
Oskan informatsiooni edastada, kasutades interneti.	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada interneti võrgustikke, et suhelda teistega õppimise eesmärgil.	1	2	3	4	5	6
Oskan teha koostööd.	1	2	3	4	5	6
Oskan püstitada hüpoteese.	1	2	3	4	5	6
Oskan loogiliselt mõelda.	1	2	3	4	5	6
Oskan sõnastada küsimusi või probleeme, millele soovin leida vastust.	1	2	3	4	5	6
Oskan andmeid internetist alla laadida arvutisse.	1	2	3	4	5	6
Oskan välja tuua enda tugevaid ja nõrku külgi.	1	2	3	4	5	6
Oskan teha veebilehte.	1	2	3	4	5	6
Oskan enda ideid edasi arendada (täiustada).	1	2	3	4	5	6
Oskan olla algatusvõimeline.	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada erinevaid andmebaase.	1	2	3	4	5	6
Oskan pidada läbirääkimisi.	1	2	3	4	5	6
Oskan õppida vigadest (nii enda kui teiste).	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada internetipõhiseid otsingusüsteeme.	1	2	3	4	5	6
Oskan välja tulla uudsete ideedega, mida saaks reaalselt ellu viia.	1	2	3	4	5	6
Oskan kasutada PowerPointi.	1	2	3	4	5	6

<b>KUIDAS HINDAD ENDA TEADMISI? (1- ei tea midagi ... 6- tean väga hästi)</b>						
Keemiliste reaktsioonide toimumise kiirust mõjutavad tegurid.	1	2	3	4	5	6
Keemilise sideme seos aine omadustega.	1	2	3	4	5	6
Metallide korrosiooni tõrje võimalused.	1	2	3	4	5	6
Alkoholihoobega seotud keemilised protsessid.	1	2	3	4	5	6
Pindaktiivsete ainete omadused.	1	2	3	4	5	6
Keemilist tasakaalu mõjutavad tegurid.	1	2	3	4	5	6
Teadmised keemias.	1	2	3	4	5	6
Mehaanilise energia muundumine teisteks energia liikideks.	1	2	3	4	5	6
Alalisvoolu kasutamine.	1	2	3	4	5	6
Elektromagnetlainete rakendused.	1	2	3	4	5	6
Energiaprobleemide tekkepõhjused.	1	2	3	4	5	6
Elektrivoolu tekkemehhanism.	1	2	3	4	5	6
Päikese kiirguse füüsikaline mõju Maale.	1	2	3	4	5	6
Teadmised füüsikas.	1	2	3	4	5	6
Põhjavee reostumise põhjused.	1	2	3	4	5	6
Põllumajanduse mõju keskkonnale.	1	2	3	4	5	6
Maailmamere majandusliku kasutamise seotud keskkonnaprobleemid.	1	2	3	4	5	6
Maailma rahvaarvu kasvuga seotud probleemid.	1	2	3	4	5	6
Kliimat kujundavad tegurid.	1	2	3	4	5	6
Metsamajandusega seotud keskkonnaprobleemid.	1	2	3	4	5	6
Teadmised geograafias.	1	2	3	4	5	6
Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.	1	2	3	4	5	6
Bioloogilise mitmekesisuse kaitse vajadus.	1	2	3	4	5	6
Viiruste kasutamine geenitehnoloogias.	1	2	3	4	5	6
Suguhaiguste vältimine.	1	2	3	4	5	6
Närvisüsteemi kahjustavad tegurid.	1	2	3	4	5	6
Fotosünteesi käigus toimuvad keemilised protsessid.	1	2	3	4	5	6
Teadmised bioloogias.	1	2	3	4	5	6

<b>KUIDAS HINDAD ENDA SUHTUMIST? (1- ei nõustu üldse ... 6- nõustun täielikult)</b>						
Tunnen huvi loodusteaduslike ainete õppimise vastu.	1	2	3	4	5	6
Tunnen huvi keskkonnas toimuvate globaalsete probleemide vastu.	1	2	3	4	5	6
Tunnen huvi kaasaegse tehnoloogia ja selle arengu vastu.	1	2	3	4	5	6
Tunnen huvi uusimate teadussaavutuste vastu.	1	2	3	4	5	6
Suhtun vastutustundlikult looduskeskkonda.	1	2	3	4	5	6
Toetan tervislikke eluviise.	1	2	3	4	5	6
Olen huvitatud, et lahendada kohaliku eluga seotud keskkonna probleeme.	1	2	3	4	5	6
Olen salliv rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes.	1	2	3	4	5	6
Väärtustan jätkusuutliku eluviisi tavasid.	1	2	3	4	5	6

<b>KARJÄÄR (1- ei nõustu üldse ... 6- nõustun täielikult)</b>						
<b>Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...</b>						
sotsiaalteadustega.	1	2	3	4	5	6
loodusteadustega.	1	2	3	4	5	6
tehnoloogiaga.	1	2	3	4	5	6
tervishoiuga.	1	2	3	4	5	6
majandusega.	1	2	3	4	5	6
õigusteadustega.	1	2	3	4	5	6
keele ja kultuuriga.	1	2	3	4	5	6
Enda tulevases erialal vajan loodusteadustega seotud teadmisi ja oskusi.	1	2	3	4	5	6

**Täna koostöö eest!**

## Lisa 2. Tabelid

**Tabel 5.** Õpilaste hinnangud enda teadmistele geograafiaga seotud teemadest.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
50. Põhjavee reostumise põhjused	4,20 (1,02)	4,25 (0,98)	4,17 (1,06)	3276	> 0,05
51. Põllumajanduse mõju keskkonnale	4,19 (1,12)	4,31 (0,97)	4,09 (1,21)	3120	> 0,05
52. Maailmamere majandusliku kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid	4,08 (1,17)	4,13 (1,04)	4,05 (1,27)	3355	> 0,05
53. Maailma rahvaarvu kasvuga seotud probleemid	<b>4,72</b> (1,00)	4,75 (0,90)	4,71 (1,08)	3404	> 0,05
54. Kliimat kujundavad tegurid	4,42 (0,98)	4,35 (0,95)	4,47 (1,00)	3126	> 0,05
55. Metsamajandusega seotud keskkonnaprobleemid	4,19 (1,05)	4,17 (1,00)	4,21 (1,09)	3068	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei tea midagi kuni 6- tean väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

**Tabel 8.** Õpilaste hinnangud enda kommunikatsiooni ja koostööd toetavatele oskustele.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
11. Oskan töötada iseseisvalt	5,03 (0,84)	5,00 (0,75)	5,05 (0,90)	3211	> 0,05
13. Oskan enda aega planeerida	4,27 (1,24)	4,15 (1,27)	4,37 (1,21)	3199	> 0,05
15. Oskan taluda kriitikat	4,31 (1,19)	4,52 (1,13)	4,15 (1,21)	2842	< <b>0,05</b>
16. Oskan enda argumente väljendada veenvalt	4,04 (1,10)	4,05 (1,04)	4,02 (1,15)	3412	> 0,05
21. Oskan teha koostööd	<b>5,17</b> (0,80)	5,11 (0,79)	5,21 (0,81)	3192	> 0,05
26. Oskan välja tuua enda tugevaid ja nõrku külgi	4,64 (1,04)	4,40 (1,18)	4,83 (0,88)	2782	< <b>0,05</b>
29. Oskan olla algatusvõimeline	4,09 (1,12)	4,11 (1,11)	4,07 (1,14)	3400	> 0,05
31. Oskan pidada läbirääkimisi	4,19 (1,03)	4,22 (1,11)	4,17 (0,97)	3388	> 0,05
32. Oskan õppida vigadest (nii enda kui teiste)	4,64 (0,93)	4,53 (0,99)	4,73 (0,88)	3092	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei oska üldse kuni 6- oskan väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

**Tabel 10.** Õpilaste hinnangud enda IKT- alastele oskustele.

Küsimus	Kõik N = 168	Noormehed N = 73	Neiud N = 95	U	p
	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)	Keskmine (SD)		
14. Oskan kasutada interneti probleemide lahendamise eesmärgil	5,11 (0,98)	5,18 (1,01)	5,05 (0,96)	3156	> 0,05
17. Oskan kasutada Excelit	4,14 (1,31)	4,32 (1,14)	4,01 (1,43)	3126	> 0,05
19. Oskan informatsiooni edastada, kasutades interneti	5,11 (0,86)	5,18 (0,82)	5,05 (0,90)	3189	> 0,05
20. Oskan kasutada interneti võrgustikke, et suhelda teistega õppimise eesmärgil	5,48 (0,78)	5,41 (0,83)	5,54 (0,74)	3155	> 0,05
25. Oskan andmeid internetist alla laadida arvutisse.	5,55 (0,66)	5,53 (0,73)	5,56 (0,61)	3448	> 0,05
27. Oskan teha veebilehte	3,12 (1,55)	3,55 (1,42)	2,79 (1,57)	2431	< 0,05
30. Oskan kasutada erinevaid andmebaase	4,45 (1,07)	4,60 (0,88)	4,34 (1,18)	3037	> 0,05
33. Oskan kasutada internetipõhiseid otsingusüsteeme	5,40 (0,72)	5,42 (0,71)	5,38 (0,73)	3363	> 0,05
35. Oskan kasutada PowerPointi	5,44 (0,80)	5,29 (0,91)	5,55 (0,68)	2928	> 0,05

Likert'i skaala vahemikus 1- ei oska üldse kuni 6- oskan väga hästi. Sugude vaheline erinevus leiti Mann-Whitney U- testi abil. Statistiline olulisus  $p < 0,05$ .

**Tabel 15.** Õpilaste karjääri eelistustele ning kommunikatsiooni ja koostööd toetavatele oskustele antud hinnangute vahelised seosed.

Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...	Kommunikatsiooni ja koostööd toetavad oskused	p
73. sotsiaalteadustega	26. Oskan välja tuua enda tugevaid ja nõrku külgi 31. Oskan pidada läbirääkimisi	0,227** 0,166*
74. loodusteadustega	16. Oskan enda argumente väljendada veenvalt 23. Oskan loogiliselt mõelda	0,178* 0,190*
75. tehnoloogiaga	15. Oskan taluda kriitikat 23. Oskan loogiliselt mõelda 26. Oskan välja tuua enda tugevaid ja nõrku külgi	0,205** 0,260** - 0,154*
76. tervishoiuga	13. Oskan enda aega planeerida	0,227**
77. majandusega	13. Oskan enda aega planeerida 15. Oskan taluda kriitikat 16. Oskan enda argumente väljendada veenvalt 23. Oskan loogiliselt mõelda 31. Oskan pidada läbirääkimisi	0,201** 0,167* 0,220** 0,163* 0,228**
78. õigusteadustega	16. Oskan enda argumente väljendada veenvalt	0,160*

Seosed leiti Spearman'i korrelatsioonanalüüsi abil. Kokkuleppeliselt: \*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,05$ ); \*\* statistiline olulisus nivool ( $p < 0,01$ );  $p < 0,3$  –nõrk seos;  $0,3 < p < 0,7$  –keskmine seos,  $p > 0,7$  –tugev seos.

**Tabel 17.** Õpilaste karjääri eelistustele ja IKT- alastele oskustele antud hinnangute vahelised seosed.

Tulevikus soovin, et töö oleks seotud pigem ...	IKT- alased oskused	p
75. tehnoloogiaga	17. Oskan kasutada Excelit 30. Oskan kasutada erinevaid andmebaase 33. Oskan kasutada internetipõhiseid otsingusüsteeme	0,233** 0,180* 0,180*
77. majandusega	14. Oskan kasutada interneti probleemide lahendamise eesmärgil 17. Oskan kasutada Excelit	0,172* 0,235**
78. õigusteadustega	17. Oskan kasutada Excelit 35. Oskan kasutada PowerPointi	0,162* 0,172*

Seosed leiti Spearman'i korrelatsioonanalüüsi abil. Kokkuleppeliselt: \*statistiline olulisus nivool ( $p < 0,05$ ); \*\* statistiline olulisus nivool ( $p < 0,01$ );  $p < 0,3$  –nõrk seos;  $0,3 < p < 0,7$  –keskmine seos,  $p > 0,7$  –tugev seos.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Teele Lattik,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose  
Gümnaasiumiõpilaste hinnangud 21. sajandil vajalikele oskustele,

mille juhendaja on Miia Rannikmäe,

- 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **03.06.2014**